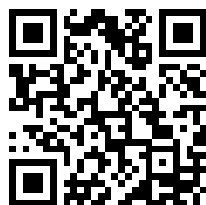

This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

<https://books.google.com>





A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

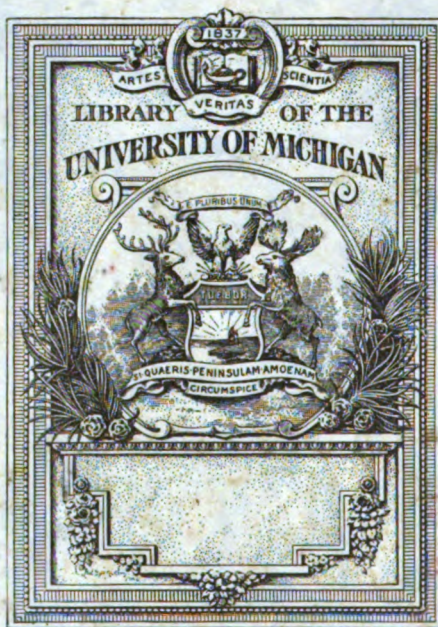
Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

B 404359





T

Z

S68

A2

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

MULHOUSE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

MULHOUSE

TOME XLVIII

MULHOUSE

IMPRIMERIE V. BADER ET C^e, ÉDITEURS DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

RUE DE LA JUSTICE, 5

—
1878

RÉSUMÉ DES SÉANCES
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE
ET
PROCÈS-VERBAUX
DES
SÉANCES DES COMITÉS DE CHIMIE ET DE MÉCANIQUE

DÉCEMBRE 1877

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Le dictionnaire industriel. — Etude sur les fours à cuve. — *Les grandes usines.* — *L'art de l'ingénieur.* — Bulletin du Musée historique de Mulhouse. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Revue géographique. — *La bataille de Saint-Jacques près de la Birs.* — *L'Echo industriel.* — *The Brewers' Guardian.* — *The Canadian patent office.* — Le journal *le Fer.* — Le *Journal d'Alsace.* — Le journal *Merkur.* — *Deutsche Wollen-Gewerbe.* — *Die Entleerung der Abtrittsgruben in Carlsruhe.* — Notice pour calculer les pièces en forme double T soumises à la flexion, par M. S. Périssé. — Résumé de conférences faites à Rouen par M. Octave Fauquet. — *Des paratonnerres,* par M. Melsens. — Discours prononcé au moment de la réunion de Mulhouse à la France, par M. O. Schlumberger. — Compte de l'Exposition de Bâle, par M. Amédée Schlumberger.

La séance est ouverte à 5 heures un quart, en présence de quatre-vingts membres.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté sans observation.

338583

M. le président donne lecture de la liste des dons et signale à l'attention de l'assemblée plusieurs brochures offertes par MM. Oscar et Amédée Schlumberger; les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. Desgranchamps, de Ferrette, annonce l'envoi de modèles de mécanique. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Edouard Hofer-Grosjean fait don à la Société de divers objets et de nombreux albums de dessins et de tissus destinés au Musée de dessin industriel. Des remerciements lui ont été adressés.

M. l'abbé Hanauer annonce l'expédition de cinquante exemplaires du second volume de son grand ouvrage; M. le président invite les membres de la Société, désireux de faire l'acquisition de l'ouvrage, à se faire inscrire au secrétariat. La subvention allouée à M. l'abbé Hanauer est aujourd'hui entièrement versée.

M. Schneider remercie la Société à l'occasion des distinctions qui lui ont été accordées.

Un tableau comparatif des lois sur les brevets d'invention en France et dans les neuf pays les plus importants est renvoyé à l'examen du comité de mécanique. — M. le président annonce que plusieurs exemplaires de ce tableau resteront déposés au secrétariat, où ils pourront être consultés.

MM. Girard et Pabat accusent réception de la médaille qui leur a été décernée, et transmettent leurs remerciements.

M. Gustave Dollfus, de Paris, secrétaire de la Société géologique de France, annonce qu'il a bien reçu l'ouvrage qui lui a été adressé et exprime ses remerciements.

Un spécimen de la règle à calcul circulaire d'Herrmann et la brochure qui l'accompagne sont renvoyés à l'examen du comité de mécanique.

Le Directeur général des postes à Strasbourg accuse réception de divers documents qui lui ont été envoyés et transmet ses remerciements.

M. Besselièvre, président de la Société industrielle de Rouen, envoie le procès-verbal de la dernière réunion du comité de chimie. M. Auguste Dollfus fait part de la décision qui a été prise par les

comités de mécanique et de chimie, et qui conclut à l'adoption de la proposition. En conséquence, les procès-verbaux de ces comités, dès leur adoption, seront imprimés et adressés en feuilles volantes aux membres intéressés et aux Sociétés correspondantes; de plus, les procès-verbaux de toute l'année se trouveront désormais réunis à la fin de chaque volume du Bulletin, ce qui facilitera les recherches.

M. Edouard Doll demande l'autorisation de faire tirer à part cinquante exemplaires du mémoire qu'il a présenté sur les assurances.
— Accordé.

M. Eugène Lacroix, imprimeur-éditeur à Paris, membre de la Société industrielle, annonce qu'il mettra à la disposition des membres de la Société son local, situé rue des Saints-Pères, n° 54, pendant la durée de l'Exposition. M. le président transmettra à M. Eugène Lacroix les sincères remerciements de la Société.

Divers documents relatifs à l'enquête industrielle sont renvoyés à la commission spéciale.

La Société a reçu, il y a quelque temps, un travail de M. Camille Wurster, concernant le collage du papier. Ce mémoire ayant déjà paru en langue allemande, conformément à l'usage d'après lequel le Bulletin ne peut recevoir que des travaux inédits, l'assemblée décide de restituer à M. Camille Wurster son manuscrit, en le remerciant de sa communication que le comité de l'industrie du papier a examiné avec le plus vif intérêt.

M. Sidney Langlois demande l'avis de la Société relativement à un mémoire concernant le collage du papier, déposé par lui au nom d'un de ses amis. Il lui a été répondu que le rapport du comité de l'industrie du papier serait déposé au mois de janvier.

Travaux

Le comité de mécanique demande l'abonnement à la feuille *Patentblatt*, consacrée aux brevets d'invention. — Adopté.

Le comité de mécanique demande l'adjonction, à titre de membres correspondants, de MM. Edouard Dollfus-Flach et Keller. — Adopté.

M. le président soumet à l'examen de l'assemblée des allumettes amorphes, qui lui ont été envoyées par M. Wantz, de Mulhouse, membre de la Société, et qui présentent cette particularité de brûler

complètement, sans que jamais la partie charbonneuse rougisse et se brise, comme c'est le cas le plus fréquent avec toutes les autres allumettes en bois. Ces allumettes nouvelles méritent d'être signalées, car leur emploi éviterait sans doute bien des accidents.

En l'absence de M. le trésorier empêché, M. le président donne lecture du compte de l'année 1877.

L'assemblée, après avoir entendu l'exposé fait par M. Auguste Dollfus, renvoie l'examen des comptes à une commission composée de MM. Amédée Schlumberger, Ernest Zuber, Edouard Schwartz et Ed. Mieg.

M. le président soumet ensuite à l'assemblée le projet de budget pour l'année 1878, élaboré par le Conseil d'administration. Ce budget, qui se solde par un excédant d'environ 1600 francs, est voté à l'unanimité.

L'assemblée approuve la demande du Conseil d'administration de faire procéder à un inventaire, avec état complet des lieux, de tout ce qui appartient actuellement à la Société industrielle.

M. Auguste Lalance prend place au bureau et donne lecture d'une intéressante note sur le téléphone de Graham Bell.

Après avoir exposé avec clarté la construction de cet instrument si ingénieux et si simple, ainsi que les lois qui régissent son mode d'action, M. Auguste Lalance procède aux expériences qui ont été préparées avec le plus grand soin et qui intéressent vivement l'assemblée.

Dans la salle de la Bourse, se tiennent des artistes qui ont bien voulu prêter leur concours. Dans la salle des séances, séparée de la précédente par des conducteurs métalliques de 400 mètres de longueur, se trouvent installées devant le bureau deux petites tables; autour de chacune d'elles, six personnes peuvent prendre place. Trois téléphones sont placés sur chaque table; les six appareils sont réunis par un fil à l'appareil unique installé dans la salle de la Bourse. A un signal donné au moyen d'une sonnette électrique, les artistes chantent et jouent successivement du violon, du piano, de la trompette, et tous les assistants peuvent entendre les sons et le jeu des instruments.

A la fin des expériences, M. Auguste Lalance transmet aux artistes par le téléphone les remerciements de l'assemblée. L'un des membres

entend distinctement plusieurs mots de la réponse des personnes qui se trouvent dans la salle de la Bourse. L'intéressante communication de M. Auguste Lalance s'achève au bruit des applaudissements.

L'assemblée renvoie l'examen de cette communication au comité de mécanique et, vu l'urgence, autorise ce dernier à décider l'impression de la note de M. Auguste Lalance.

La séance est levée à 7 heures moins un quart.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 12 décembre

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix-sept membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. Aug. Dollfus entretient le comité d'une question qui présente pour lui le plus haut intérêt, celle du transfert éventuel de l'Ecole de chimie dans un nouveau local. Après avoir constaté les inconvénients qui résultent de l'existence de l'Ecole professionnelle et de l'Ecole de chimie dans une même enceinte, alors surtout que chacun des deux établissements se trouve à l'étroit, ce qui peut entraîner des froissements fréquents, qu'il est indispensable d'éviter si possible, et après avoir rappelé que cette question le préoccupe depuis longtemps déjà, M. Dollfus dit que la donation de M. Hæffely lui paraît avoir facilité la solution de la question, en même temps qu'elle imposait pour ainsi dire celle-ci à bref délai.

En effet, la nécessité où va se trouver la Société industrielle de développer encore ses cours de dessin peut l'amener à réduire l'emplacement réservé à l'Ecole professionnelle pour ses cours quotidiens, et on ne pourra lui offrir en échange que le local occupé par le laboratoire. La donation Hæffely fournit en même temps une ressource pécuniaire, sur laquelle on peut prélever de quoi assurer, partiellement du moins, l'avenir du laboratoire à organiser.

Partant de là, M. Dollfus a conçu le projet de transférer l'Ecole de chimie dans les bâtiments de l'ancienne douane sur le bassin, et, après

avoir consulté le conseil d'administration du laboratoire, et lui avoir demandé des plans et un projet d'installation, il désire soumettre la question au comité de chimie, pour savoir s'il y a lieu de poursuivre cette étude.

Sans entrer dans l'examen technique de la question, M. Dollfus expose au comité que l'exécution des plans soumis demanderait une somme de 80 à 100,000 fr. au moins.

Il croit, vu la difficulté de réunir cette somme, qu'en adoptant le projet, sauf modifications éventuelles dans les dispositions de détail, il faudrait se borner à faire dans le bâtiment les aménagements de construction, et à y installer le chauffage et la ventilation, ainsi que la partie du mobilier strictement nécessaire pour assurer le fonctionnement du laboratoire dans les conditions actuelles à peu près. On s'arrangerait de façon à réduire autant que possible la dépense, dont le montant serait à obtenir par souscriptions avec l'aide du comité de chimie.

De plus, on proposerait à la Société de destiner au laboratoire une somme de 4500 fr., représentant l'intérêt à 4 1/2 %. d'une somme de 100,000 fr., prélevée sur la donation Hæffely.

Continuant son exposé, M. Dollfus démontre l'impossibilité, dans les circonstances actuelles, de constituer une école autre que municipale, et il demande que l'on conserve à l'Ecole sa constitution actuelle, avec un comité de surveillance, composé de membres du comité de chimie; mais il demande aussi que, dans le traité à passer avec la municipalité, il soit stipulé que la rente de 4500 francs sera servie aussi longtemps seulement que l'Ecole conservera son organisation actuelle, afin de pouvoir, en cas de changements que l'administration municipale voudrait y imposer, cesser de servir à l'Ecole cette rente annuelle.

Si le comité adopte ce projet dans son esprit et dans son ensemble, M. Dollfus fera auprès de la municipalité les démarches nécessaires pour arriver à une solution favorable. Il ajoute qu'il y a une certaine urgence, si l'on veut ouvrir le laboratoire nouveau au mois de septembre prochain et commencer les travaux d'aménagement au mois d'avril.

M. Dollfus termine en signalant combien il serait utile, étant donnée la situation industrielle actuelle, que le comité de chimie et la

Société tout entière affirmassent leur foi dans l'avenir, en reconstituant sur un pied plus convenable et plus important le laboratoire et l'école de chimie.

M. Scheurer remercie M. Dollfus pour la communication si complète et si détaillée qu'il a bien voulu faire et qui a été écoutée avec le plus grand intérêt.

Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres, le comité, consulté par M. Scheurer, décide à l'unanimité qu'il y a lieu d'approuver, dans son ensemble, le projet de M. Aug. Dollfus, et décide de soumettre les propositions suivantes à la Société :

1° De chercher à s'entendre avec la municipalité pour le déplacement de l'Ecole de chimie, en lui conservant son caractère municipal et son comité de surveillance, composé de membres du comité de chimie;

2° De donner au président de la Société l'autorisation de chercher par souscription les fonds nécessaires au transfert de l'Ecole et à ses installations les plus indispensables;

3° De consacrer à cette école une rente annuelle de 4500 francs, prélevée sur les intérêts de la donation Hæffely, pour terminer le laboratoire d'abord et la doter ensuite de ressources permanentes.

Le comité décide qu'il se réunira en séance extraordinaire, le mercredi 19 décembre, pour discuter les plans et l'organisation de la nouvelle école de chimie.

M. Scheurer donne lecture d'une lettre de M. Th. Schneider, dans laquelle ce dernier remercie la comité de chimie pour la médaille qui lui a été décernée.

M. Besselièvre, président de la Société industrielle de Rouen, demande l'échange des procès-verbaux des comités de chimie des deux Sociétés.

Cette proposition ayant été acceptée, en principe, dans une des dernières assemblées générales, M. Besselièvre a envoyé, à titre d'essai, les derniers procès-verbaux du comité de chimie de Rouen, imprimés sur des feuilles détachées. Ces feuilles sont soumises au comité.

Après une courte discussion, le comité, approuvant la proposition de M. Besselièvre, décide que l'échange des procès-verbaux aura lieu régulièrement après chaque séance.

M. Scheurer annonce que, sur l'observation du comité de chimie, ses procès-verbaux seront d'abord imprimés sur feuilles détachées et

distribuées chaque mois, et qu'ils figureront en outre aux Bulletins, auxquels ils seront annexés avec une pagination spéciale, de façon à pouvoir être réunis dans chaque volume en un seul fascicule avec ceux des séances de la Société et du comité de mécanique.

Le comité décide ensuite de continuer, pour l'année 1878, les divers abonnements aux journaux scientifiques qui figurent sur la liste qui lui est soumise.

M. C. Kœchlin propose de décerner à MM. Durand et Huguenin le prix n° 32, pour la fabrication et l'introduction dans le commerce de la céruléine et de la galléine :

« Prix n° 32. Médaille d'honneur de 1^{re} ou de 2^e classe, pour la découverte ou l'introduction d'un procédé utile à la fabrication des toiles peintes ou des produits chimiques, ou pour l'application sur toile de coton d'une nouvelle substance colorante, de quelque nature qu'elle soit, solide aux acides faibles et aux alcalis. »

Le comité, considérant que MM. Durand et Huguenin ont rempli les conditions du prix, approuve la proposition de M. C. Kœchlin et propose de décerner à ces messieurs une médaille de 1^{re} classe.

MM. Brandt et Royet donnent lecture de quelques extraits des publications qu'ils sont chargés d'examiner.

M. Prud'homme revient, à cette occasion, sur l'organisation de la section de lecture et demande que l'on ne se borne pas à citer les titres et les articles intéressants, mais qu'on en fasse des extraits aussi complets que possible. Il demande que tous ces extraits soient collationnés et insérés dans le corps du Bulletin mensuel.

M. G. Steinbach fait observer que cette décision a déjà été prise à la dernière séance, mais qu'il y a lieu d'y revenir et de préciser davantage.

Après une courte discussion, M. Scheurer engage les membres de la section de lecture à rédiger pour la prochaine séance leurs extraits dans le sens indiqué, et propose au comité de ne prendre de décision définitive sur la manière de les collectionner et de les publier qu'après en avoir entendu la lecture.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

Séance extraordinaire du 19 décembre

La séance est ouverte à 6 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Scheurer annonce la mort de M. Wagner, membre du comité, et exprime les regrets que lui cause la perte d'un collègue aussi dévoué et aussi estimé de tous ceux qui l'ont connu.

Il rappelle que M. Wagner a fondé, en 1876, un prix et qu'il a mis à la disposition du comité de chimie une somme d'argent, devant être décernée avec ce prix.

Le comité tout entier s'associe aux sentiments exprimés par M. Scheurer.

L'ordre du jour appelle l'examen des plans de la nouvelle Ecole de chimie.

Après une longue discussion, le comité approuve les plans dans leur ensemble et les renvoie au comité de surveillance de l'Ecole, qui les présentera à la prochaine séance de la Société industrielle.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 18 décembre

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix-sept membres sont présents.

Lecture du procès-verbal de la réunion précédente.

M. Zuber propose et le comité approuve l'abonnement au journal *Patentblatt*, dont un numéro spécimen a été adressé au comité.

Le secrétaire résume une note sur le décret de 1865 relatif aux chaudières à vapeur, présentée par M. Walther, qui veut bien préparer un abrégé du travail pour être inséré à la suite du procès-verbal.

Deux brochures concernant les encolleuses et offertes par M. Grosse-teste sont renvoyées à la commission spéciale qui fonctionne en ce moment pour étudier ces machines.

M. Victor Schlumberger donne lecture d'un rapport qu'il a préparé sur la plume électrique et la presse soumises au comité le mois passé;

les essais ont été favorables, et M. Schlumberger se prononce pour l'emploi de l'appareil dans bon nombre de cas. Le comité demande l'impression de la note après lecture en séance, et émet le vœu qu'un échantillon tiré à la presse soit joint au Bulletin qui contiendra le rapport.

Une brochure traitant d'un nouveau moteur, imaginé par M. Crusard, sera, sur l'avis de M. Poupardin et de plusieurs autres membres, déposée aux archives.

M. Emilo Weiss rend compte des perfectionnements aux self-actings soumis à la Société par M. Th. Jenny, de Sabadell (Espagne).

La première amélioration concerne le dépointage; ce mouvement doit se faire beaucoup plus rapidement, au dire de M. Jenny, avec son système que dans les métiers ordinaires; mais, jusqu'ici, aucun des filateurs consulté par la Société industrielle, n'a trouvé un avantage suffisant, à la simple inspection des plans de l'inventeur, sur son outillage actuel, pour se décider à appliquer l'idée mise en avant; aussi le comité remet son appréciation jusqu'au moment où il aura pu juger sur un appareil en marche des résultats obtenus, et émet le désir que le constructeur chargé de l'exécution informe la Société de la première application qui en sera faite.

La seconde disposition décrite consiste en une tringle, qui règne tout le long du chariot du métier et permet de débrayer la machine en un point quelconque de la longueur sans aller à la têtère. Au point de vue des accidents, cette idée peut présenter de l'intérêt et doit être communiquée aux constructeurs de machines. — Renvoi à M. Heller.

La troisième invention concerne un débrayage spécial de l'arbre de main douce, destiné à permettre la sortie du chariot à la main dans le cas de formation de vrilles; cette facilité n'est pas excessivement utile et se rencontre d'ailleurs déjà dans certaines têtères.

Le *Journal de l'ingénieur-Conseil*, publié par M. Bède, sera encore examiné par M. Alfred Bœringer.

Le comité procède à la révision de la liste de ses membres et maintient tous les titulaires actuels : MM. Victor Schlumberger et Emile Lehr deviennent membres ordinaires; sur la proposition du secrétaire, seront admis, après ratification par la Société, comme membres pour un an :

MM. Edouard Dollfus-Flach,

Keller, ingénieur de l'Association des chaudières.

Au nom du comité de lecture, M. Walther attire l'attention sur une règle à calcul circulaire et en propose l'acquisition par la Société. Adopté. M. Alfred Bœringer signale un tableau de législation comparée, concernant les brevets d'invention, avec prière de demander un certain nombre d'exemplaires à l'auteur, et un moyen d'envelopper les conduits de vapeur (sciure de bois et colle de pâte) qui doit être efficace et économique.

M. W. Grosseteste, à son tour, signale un travail sur le chemin de fer portatif Decauville (*Annales du génie civil*).

Le secrétaire soumet un tableau indiquant par courbes les variations, depuis 1874, des hauteurs de l'eau dans un puits servant à fournir l'eau de condensation à une grande machine à vapeur, et invite ses collègues à procéder à des relevés journaliers analogues pour déterminer les oscillations de la nappe d'eau souterraine.

Résumé des observations soumises à la commission des machines à vapeur au sujet de la révision du décret du 25 janvier 1865, par les ingénieurs des Associations des propriétaires d'appareils à vapeur : Notes remises par M. Walther-Meunier.

A. MODIFICATIONS DU DÉCRET DE 1865

1° Rendre obligatoire le timbre pour les appareils récepteurs de vapeur, aussi bien que pour les générateurs, sauf pour les cylindres et enveloppes de machines, qui sont toujours construits assez solidement, et les tuyaux de chauffage après montage, où l'opération de l'épreuve devient impossible.

Cette proposition est motivée par les statistiques établissant que 25 % des explosions d'appareils à vapeur arrivent par les récepteurs (bouilleurs rotatifs, cuves de blanchiment, tambours sécheurs, bouilleurs à gélatine, etc.).

2° Pour l'épreuve de chaudières réparées, spécification du genre de réparation. L'épreuve sera obligatoire après le changement d'une feuille de tôle entière, d'une communication exposée au feu ou d'un dôme de vapeur. Les chaudières en chômage se corrodant rapidement, l'épreuve devra se faire pour chaque générateur arrêté pendant plus

d'un an. Tout essai à la presse devra être suivi d'une visite intérieure : demande motivée par les moyens de fraude employés par certains constructeurs et qui permettent à un générateur de résister à l'essai à la presse, quoique ce générateur ne présente aucune garantie de bonne marche.

3° *Soupapes de sûreté.* — Rétablir la formule de 1843, qui du reste n'a jamais été abandonnée par les constructeurs sérieux. Pour les soupapes de réchauffeurs, vu la production possible de vapeur, éviter les projections d'eau moyennant une surcharge déterminée.

4° *Manomètres.* — Chaque chaudière devra être munie d'un manomètre, sans tenir compte d'un réservoir commun à plusieurs générateurs. Cette condition a donné lieu fréquemment à des interprétations erronées.

5° *Alimentation.* — Rendre obligatoire, pour des générateurs de plus de dix mètres carrés de surface de chauffe, l'emploi de deux appareils alimentaires.

Dans les batteries où l'on risque le passage de l'eau d'une chaudière dans une autre, prévenir cet accident par l'emploi de clapets de retenue.

6° *Indicateurs du niveau de l'eau.* — Rétablir l'obligation du sifflet d'alarme, seul moyen d'avertir du manque d'eau des personnes autres que le chauffeur.

7° La déclaration exigée lors de l'installation d'un générateur devra être remise à l'agent de l'administration par le constructeur, les industriels oubliant fréquemment de remplir cette formalité.

8° Adoption de la classification proposée par M. Résal et basée sur la quantité de chaleur que renferme la chaudière ; proposition motivée par l'abus que font souvent les petits industriels de chaudières de 3^e catégorie, poussées outre mesure et devenant par là plus dangereuses qu'un générateur d'une catégorie plus élevée fonctionnant dans des conditions normales.

9° *Suppression de l'obligation de brûler la fumée.* — Cette condition n'est actuellement imposée que pour les générateurs à vapeur, tandis que beaucoup d'industries occasionnent une fumée plus intense, sans encourir le risque de se trouver en contravention et seulement exposées au recours des parties lésées.

10° *Locomobiles*. — Imposer deux appareils indicateurs de niveau comme pour les chaudières fixes.

11° *Accidents*. — Au point de vue de la statistique, il est à désirer que l'administration soit prévenue même des accidents n'ayant occasionné ni mort d'homme, ni blessure.

B. PROPOSITIONS NOUVELLES.

1° Affichage obligatoire de la loi dans les locaux de chaudières.

2° Obligation de soumettre les générateurs à des visites intérieures périodiques.

La séance est levée à 7 heures.

JANVIER 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Catalogue des brevets d'invention, N° 12 de 1876 et N° 3 de 1877. — Formation des charbons feuilletés interglaciaires, avec échantillon, par M. Ch. Grad. — Annales de mathématiques. — Revue mensuelle pour la photographie, par MM. A. Braun et C°. — Notes sur le noir d'aniline, par M. G. Witz. — L'instruction secondaire en Alsace-Lorraine, par M. A. Schnéegans. — Les N° 132 et 133 du Bulletin du comité des forges de France. — Notice des objets exposés à la Société industrielle de Mulhouse en 1836. — Compte-rendu de la Société des agriculteurs de France. — Bulletin de la Société de protection des apprentis. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — *Atti del collegio degl' ingegneri ed architetti* de Naples. — Histoire de la Société d'utilité publique de Bâle. — Compte-rendu de l'Exposition industrielle de Bâle. — Revue géographique. — *The Brewers' Guardian*. — Specimen du *Patentblatt illustré* de Berlin. — Les journaux *le Fer*, *l'Echo industriel*, *le Courrier de Manchester*, *Das deutsche Wollen-Gewerbe*. — Deux cartes forestières de l'Alsace, de M. Kœchlin, de Willer. — Note concernant les allumettes de sûreté, de M. G.

Wantz. — Un échantillon d'agate cornaline, de M. Eugène Arbeit fils.
— Une marte, de M. Edouard Huguenin. — Portrait à l'huile de
M. Jean Zuber, par M^{me} veuve J. Zuber. — Buste en marbre de
M. Emile Dollfus, par M^{me} veuve E. Dollfus.

Inauguration de la nouvelle salle des séances

La séance est ouverte à 5 heures moins un quart, en présence de plus de cent membres.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière réunion, qui est adopté sans observation.

M. le président prononce le discours suivant :

Messieurs,

Au moment où nous quittons la salle qui, depuis quarante et quelques années, a vu se succéder sans interruption nos réunions mensuelles, pour prendre possession de celle que nous inaugurons aujourd'hui, vous penserez sans doute comme moi qu'il y a quelque opportunité à nous remettre en mémoire à la fois les moyens que la Société industrielle a employés pour remplir le but élevé qu'elle s'est proposé dès son origine, les ressources diverses qui ont été mises successivement à sa disposition et leur provenance, et l'usage enfin qu'elle en a fait jusqu'ici.

Tout d'abord, elle a décidé la publication d'un Bulletin, devant contenir les travaux des comités et des sociétaires, et signaler libéralement les découvertes industrielles récentes, les perfectionnements réalisés dans toutes les directions, les idées utiles à propager. — La collection de ces Bulletins forme aujourd'hui 47 volumes compactes, qui ont répandu dans tout le monde industriel les travaux de nos collègues et ont valu à notre compagnie un renom dont elle s'honore à juste titre.

En même temps que paraissait son premier Bulletin, la Société élaborait un programme contenant les *desiderata* les plus importants de l'industrie et ouvrait des concours annuels, à la suite desquels des récompenses diverses étaient décernées aux lauréats désignés par ses comités. Ces récompenses, purement honorifiques dans bien des cas, ont été souvent accompagnées de sommes d'argent d'importance variable, mais assez considérables quelquefois, que la générosité de quelques-uns de nos collègues nous permettait d'offrir aux concurrents pour stimuler leurs recherches. — Sans entrer dans l'examen détaillé des résultats utiles de ces concours, permettez-moi de rappeler qu'ils ont été souvent l'occasion de progrès industriels sérieux. — Les grands prix quinquennaux, qui figurent à votre programme et offrent chacun une somme de 5000 francs, accompagnée d'une grande médaille, nous ont permis aussi, deux fois déjà, de couronner des inventions remarquables, utiles à l'industrie de nos régions.

En outre de ces concours, des essais et des expériences industrielles ont été faits par nos comités à bien des reprises diverses. La Société, en raison de l'importance qu'elle leur attribuait, y a consacré des sommes assez considérables, quoique les frais, dans un grand nombre de cas, en aient été supportés par ceux de nos collègues dans les établissements desquels ils étaient entrepris.

Mais ce n'est pas à ces trois moyens d'action seuls, publication de Bulletins, établissement de concours de prix, expérimentations industrielles, que vous avez voulu vous borner.

Vous avez fondé de longue date une école de dessin, dont vous connaissez le développement actuel, car vous avez toujours compris l'utilité de propager l'étude de cet art, si nécessaire partout et à tous, mais si indispensable surtout dans une ville dont la prospérité a toujours reposé, et repose aujourd'hui encore, sur l'industrie des toiles peintes exploitée dans les conditions artistiques qui distinguent la fabrication alsacienne; vous avez toujours aussi cherché, pour le même motif, à encourager les études chimiques, afin d'assurer dans les meilleures conditions le recrutement du personnel d'élite indispensable à cette belle industrie. — La Société industrielle, enfin, a fondé plusieurs Musées, que des dons nombreux ont enrichis successivement; ce sont les Musées de tableaux et de dessin industriel, celui d'histoire naturelle et le Musée historique de Mulhouse, ainsi qu'un Musée de gravures en formation en ce moment. Elle est entourée de plus d'une série d'associations et de fondations, qui ont été créées par elle et continuent à fonctionner sous son patronage plus ou moins immédiat.

Le total des sommes dépensées par la Société, depuis son origine, a été de 2,430.000 francs, entièrement consacrés aux progrès de l'industrie et de l'enseignement technique et scientifique, ainsi qu'à la construction ou l'acquisition des bâtiments qui lui appartiennent aujourd'hui, et à la constitution des dotations assurant le service des fondations diverses qu'elle administre.

Comment ont été obtenues ces ressources, d'un total assurément fort respectable? — Par les cotisations annuelles des membres d'abord, puis par les dons volontaires d'un certain nombre d'entr'eux; vous savez quels chiffres considérables quelques-uns de ceux-ci ont atteints. En dotant ainsi la Société industrielle avec une générosité inépuisable, ses donateurs n'ont pas seulement voulu augmenter sa prospérité matérielle; ils savaient bien qu'ils augmentaient, dans une proportion plus large encore, son influence morale, en manifestant hautement la confiance qu'ils avaient dans l'emploi judicieux et utile qu'elle saurait faire des ressources mises par eux à sa disposition.

Vous trouverez donc légitime, messieurs, que je leur adresse à tous, en votre nom, en ce jour d'inauguration, un souvenir reconnaissant. Leurs dons, vous le savez, ont été plus particulièrement importants dans ces dernières années. C'est à eux que nous devons d'avoir pu entreprendre et mener à bien les constructions que nous venons de terminer, et qui nous ont permis d'installer dans des conditions très convenables nos différents services, de doter nos comités de salles plus spacieuses et plus commodes, de classer d'une façon très satisfaisante le cabinet

d'instruments de physique que nous devons à notre regretté collègue Daniel Dollfus-Ausset et la remarquable collection géologique que vient de nous offrir la famille de feu Joseph Kœchlin-Schlumberger, d'entrevoir enfin le moment où nous pourrions procéder au déménagement et au classement plus commode et plus rationnel de notre bibliothèque.

En ce qui concerne la grande salle de réunion, où nous sommes rassemblés aujourd'hui, un motif supérieur d'utilité générale nous a amenés à en arrêter les plans. Celle qui abritait jusqu'ici nos délibérations ne nous laissait certes rien à désirer et nous aurait toujours satisfaits à tous égards. Mais vous avez voulu vous assurer la possibilité de développer le Musée naissant de tableaux que vous avez fondé, il y a quelques années, et vous avez sacrifié vos convenances et l'attachement que vous aviez pour cet ancien et beau lieu de réunion à l'avantage que vous trouviez à mettre bien à l'aise votre collection des beaux-arts, et à la rendre plus accessible au public qui la visite. Vous avez été heureux aussi que son plan pût être disposé de façon à vous permettre d'y placer les divers monuments commémoratifs que vous y voyez encore incomplètement terminés et que nous pourrions inaugurer définitivement dans une de nos prochaines réunions.

Reconnaissons du reste que nous n'avons pas précisément à nous plaindre des décisions qui ont été prises à cet égard, et que nous ne pouvons que féliciter votre comité de construction et votre architecte, ainsi que le décorateur habile qui leur est venu en aide, de l'asile qu'ils vous offrent aujourd'hui en échange.

La liste de nos donateurs est longue déjà, vous disais-je, il n'y a qu'un instant. Mais combien plus longue encore, messieurs, celle des travailleurs, membres de la Société, qui, par leurs recherches et leurs communications, font l'intérêt de nos séances, enrichissent nos publications et continuent à assurer par là la réputation de notre institution. C'est à eux avant tout qu'est, en réalité, due sa prospérité ; aussi est-ce à eux surtout que nous devons encore faire appel pour l'avenir, en leur demandant la continuation de leurs utiles travaux. Cet appel ne se produira pas en vain ; et cette salle, dans laquelle nous espérons que s'écoulera la deuxième cinquantaine de notre Société, sera, nous en avons la conviction, témoin de travaux aussi intéressants, aussi remarquables, aussi utiles que ceux qui nous ont été soumis jusqu'ici.

C'est aux nouveaux membres de notre Société, que nous sommes heureux de voir grossir nos rangs chaque année, que je voudrais m'adresser surtout en ce moment, en leur demandant de suivre l'exemple que leur donnent un si grand nombre de ceux qui les ont précédés ici. Beaucoup d'entr'eux, nous le savons, et je les en remercie au nom de tous, suivent avec ardeur les travaux de nos comités, y prennent une part active et ne nous marchandent ni leur temps, ni leurs peines. Qu'un nombre toujours plus considérable de ces nouveaux collègues suive cet excellent exemple, et que chaque génération de nos travailleurs sache transmettre à celle qui la suit le zèle, l'activité et l'énergie qui l'animent. Alors sera toujours remplie dignement la mission que s'est donnée notre Société, de chercher à faire progresser l'industrie et ses procédés, sans oublier jamais

que l'amélioration des conditions matérielles et morales de notre nombreuse population ouvrière doit être en même temps l'objet de nos constantes préoccupations.

Grande et utile mission, messieurs, que nous ne devons jamais perdre de vue, et moins encore dans des temps de crise comme celle qui sévit en ce moment, avec une intensité sans précédent, sur notre malheureux pays, si éprouvé déjà d'autre part. — Redoublons donc d'efforts pour nous rapprocher du but élevé que nous poursuivons avec persévérance, et ne cessons pas d'avoir dans l'avenir une foi inébranlable.

Ce discours est accueilli par de chaleureux applaudissements.

M. Amédée Rieder remercie M. le président de son allocution ; il constate avec satisfaction la prospérité de la Société et fait ressortir la grande part qui revient à M. Auguste Dollfus dans ce succès. Rappelant les habitudes d'autrefois, où des discussions fréquentes animaient les réunions, M. Rieder regrette que les séances soient devenues peu à peu par trop muettes ; il invite les jeunes gens à prendre la parole, à renouveler les anciennes traditions, et il termine en exprimant le vœu de voir présider la Société industrielle, pendant de longues années encore, par M. Auguste Dollfus. L'assemblée applaudit aux paroles de M. Rieder.

M. le président lui adresse ses remerciements, puis il donne lecture de la liste des dons reçus pendant le mois ; on remarque notamment deux cartes forestières de l'Alsace, don de M. Edouard Kœchlin, de Willer, un échantillon d'agate cornaline, offert par M. Arbeit fils, le portrait de M. Jean Zuber-Karth et le buste de M. Emile Dollfus, offerts par les familles Zuber et Dollfus ; ces deux dernières œuvres, destinées à la nouvelle salle des séances, figurent devant l'assemblée. Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président fait part de la mort de MM. Adolphe Braun, Alfred Kœchlin, Nicklès, Gundelach, Fernand Boigeol, et se fait l'interprète des regrets qu'occasionnent ces deuils multipliés.

La Société industrielle et commerciale de Verviers, celles de Flers, de Reims, de Lyon, de Saint-Quentin, demandent des formulaires de l'enquête ouvrière. — Ces documents ont été adressés.

M. Roussin, directeur de la pharmacie centrale des hôpitaux militaires, dépose un pli cacheté ; il a été inscrit sous le n° 259.

Des plis cachetés, déposés par MM. Prud'homme, Charles Zundel, sont inscrits sous les n^{os} 257 et 258.

M. Louis Schœnhaupt, secrétaire du Musée de dessin industriel, adresse les comptes de l'exercice 1877, avec la liste des dons reçus pendant l'année. — Il en est donné lecture.

M. Lantz-Risler fils présente, au nom de MM. Broux frères, de Roubaix, une mécanique d'armure de leur système breveté. Renvoi au comité de mécanique.

MM. Gaydet père et fils, de Roubaix, demandent un certificat constatant les époques où a été déposé et ouvert le pli cacheté déposé par MM. frères Kœchlin, concernant le noir d'aniline inverdissable ; le pli, déposé le 9 avril 1876, a été ouvert le 29 novembre de la même année. — Le certificat demandé a été adressé.

M. Charles Grad envoie des échantillons de charbon feuilleté, accompagnés d'une notice. Il annonce en même temps la prochaine expédition d'une note sur un puits récemment creusé au Logelbach. — Il a été remercié.

M. Bainier, sous-directeur de l'Ecole supérieure de commerce de Marseille, et M. Larroudé, de Paris, demandent divers renseignements. — Ils leur ont été envoyés.

M. le D^r Penot envoie un rapport sur la situation de l'Ecole supérieure de commerce de Lyon, qui établit la bonne marche de cette institution.

M. Schneider accuse réception de la médaille qui lui a été décernée et transmet ses remerciements.

M. Dubois, secrétaire de la Commission d'éducation du Locle, remercie la Société de l'envoi des œuvres de feu Daniel Dollfus-Ausset.

MM. Sallet et Henninger adressent leurs remerciements au sujet de la médaille qui leur a été décernée pour leur collaboration à l'*Agenda du chimiste*.

Mad. Gérard demande qu'il lui soit adressé quelques exemplaires de la notice nécrologique sur son mari, qui paraîtra prochainement au Bulletin. L'assemblée s'empresse de déférer au désir exprimé par la veuve de l'homme éminent qui a tenu une si grande place dans le barreau alsacien.

M. Blösch, de Moscou, demande l'ouverture du pli cacheté, déposé

par lui le 20 avril 1877. M. le président ouvre le pli inscrit sous le n° 246. Le dépôt de M. Blösch concerne un rongeur vapeur sur bleu cuvé. — Renvoi au comité de chimie.

M. Stuhl communique des renseignements complémentaires relatifs au thermomètre de son invention. — Renvoi au comité de chimie.

Travaux

M. le président, conformément au vœu exprimé par le comité de chimie, prend la parole et propose de consacrer l'inauguration des nouveaux locaux dont la Société prend aujourd'hui possession par l'adoption du projet de construction d'une Ecole de chimie.

L'Ecole de chimie municipale actuelle date d'environ cinquante ans; elle est maintenant installée dans les bâtiments de l'Ecole professionnelle et est devenue insuffisante par suite de l'augmentation constante de ses élèves. Depuis plusieurs années, l'installation de l'Ecole dans un local spécial était de tous points désirable, les fonds nécessaires à l'exécution de ce projet ont manqué jusqu'ici. Une nouvelle Ecole de chimie pourrait être aujourd'hui constituée dans les conditions suivantes: il serait possible sans doute d'obtenir de la ville le terrain; les fonds nécessaires à la construction du laboratoire seraient recueillis par souscription; enfin 4500 fr., représentant la rente à 4 1/2 % d'une somme de cent mille francs, prélevée sur la dotation Hæffely, seraient alloués chaque année à l'Ecole de chimie.

L'assemblée approuve à l'unanimité le projet qui lui est soumis et décide en principe la construction de l'Ecole de chimie.

M. Schlumberger-Ehinger prend place au bureau et lit le rapport de la commission des comptes. Conformément aux conclusions du rapporteur, l'assemblée approuve les comptes et vote des remerciements à M. le trésorier.

M. le président communique l'aperçu des recettes et des dépenses de la Société industrielle depuis sa création, en 1826, jusqu'à 1877. L'ensemble des recettes s'élève à plus de 2,400,000 fr., dont environ 600,000 fr. de cotisations et plus de 1,200,000 fr. de dons. Pendant cette période de cinquante ans, les diverses subventions de l'Etat ne se sont élevées qu'à 4000 fr.

Les principales dépenses comprennent 220,000 fr. pour la publi-

cation du Bulletin, 63,000 fr. pour les prix et médailles, 238,000 fr. pour les traitements des institutions patronnées par la Société, plus de 40,000 fr. pour la bibliothèque, 58,000 francs pour les Musées, 70,000 fr. pour les expositions et les expériences industrielles, près de 600,000 fr. pour les achats et constructions de bâtiments.

L'assemblée écoute avec intérêt la communication de ces chiffres.

Le secrétaire donne lecture du rapport annuel sur les travaux de l'année 1877.

M. Victor Schlumberger prend place au bureau et lit un rapport sur la plume électrique Edison. Conformément à la demande du comité de mécanique, l'assemblée décide la publication du rapport de M. Victor Schlumberger.

M. le président explique en détail le système de navigation à vapeur sur les canaux imaginé par M. Paul Jacquel. Plusieurs spécimens se trouvent placés sous les yeux de l'assemblée. L'appareil propulseur se compose d'une hélice disposée de telle sorte que son jeu n'altère en rien les berges du canal. Afin de mettre l'appareil moteur à l'abri de l'influence du tirant d'eau du porteur, suivant que celui-ci est à vide ou à charge, la machine à vapeur et l'hélice sont installées dans un compartiment étanche mobile, qui vient s'adapter à l'arrière des bateaux. — Renvoi au comité de mécanique.

M. le président communique un important mémoire de M. Hallauer, dans lequel se trouvent consignées des expériences sur les machines Woolf verticales à balancier et sur les machines Woolf horizontales, ainsi que sur les machines verticales Compound de la marine française. — Renvoi au comité de mécanique.

Le comité d'histoire naturelle demande l'impression de la note de M. Mathieu Mieg, relatant l'excursion de la Société géologique de France dans les départements du Var et des Alpes maritimes. — Approuvé.

M. Brustlein prend place au bureau et donne lecture, au nom du comité de l'industrie du papier, d'un rapport présenté pour le concours des prix. Ce travail traite de l'histoire du collage et de la charge du papier. Conformément aux conclusions du rapporteur, l'assemblée vote l'impression au Bulletin du rapport du comité de l'industrie du papier, et décerne à l'auteur du mémoire une mention honorable.

M. le président proclame le nom du lauréat, M. Théodore Chateau, membre correspondant de la Société.

M. Albert Scheurer lit une note sur l'action simultanée du ferri-cyanure de potassium et de quelques acétates sur l'indigo. Conformément au vœu du comité de chimie, l'assemblée vote l'impression de ce travail.

M. le président donne lecture d'une lettre très intéressante de M. Ernest Schlumberger, directeur-gérant de la Société de la manufacture d'indiennes Emile Zundel, à Moscou. Notre collègue fait connaître les conditions de recrutement et d'existence des classes ouvrières des manufactures russes de Moscou. Cet exposé contient des détails très curieux, qui seront mis à profit par la commission d'enquête.

M. J.-J. Frey lit un rapport sur la situation de la filature de coton en Italie. — Renvoi au comité de commerce.

Il est procédé au renouvellement du bureau. MM. Ernest Zuber, Auguste Lalance, vice-présidents, Royet, bibliothécaire, Ch. Meunier-Dollfus, secrétaire, membres sortants, sont confirmés dans leurs fonctions. M. Albert Scheurer, secrétaire-adjoint, ayant donné sa démission, par suite de sa nomination aux fonctions de secrétaire du comité de chimie, est remplacé par M. Maurice Prud'homme.

M. Oscar Walther-Nægely, négociant, présenté par M. Walther-Meunier, M. Aichinger, entrepreneur, présenté par M. Zweifel, sont nommés membres ordinaires à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures passées.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 9 janvier

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix-sept membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Prud'homme présente au comité des échantillons obtenus par teinture et par application d'un nouveau produit livré au commerce, sous le nom d'*alizarine bleue*, par la fabrique d'alizarine de Ludwigshafen.

M. Prud'homme rappelle que, dans la séance du 27 juin, il avait annoncé la production de matières colorantes nouvelles dérivées de la mononitroalizarine. M. Charles Muller, frappé de l'importance que pouvaient avoir ces produits, appela l'attention de la maison de Ludwigshafen, qu'il représente à Mulhouse, sur la production industrielle de ces matières colorantes. Quelques mois après, apparaissait l'alizarine bleue.

M. H. Brunck, chimiste de la maison de Ludwigshafen, était arrivé à isoler, puis à produire à l'état de pureté le corps bleu découvert par M. Prud'homme.

Voici les principales propriétés assignées par M. H. Brunck à l'alizarine bleue.

Elle se sublime en cristaux noirs, comme ceux de l'indigo, en émettant des vapeurs d'un violet rouge.

Elle est presque insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool ; elle se dissout mieux dans l'acide acétique. Elle est soluble dans les alcalis en bleu. Les laques de baryte et de chaux sont bleues verdâtres.

Les acides concentrés la dissolvent avec une belle coloration rouge.

L'alizarine bleue ne commence à teindre que vers 70 degrés, et les teintures demandent à être poussées à l'ébullition. On facilite la teinture en ajoutant au bain, soit de l'huile pour rouge turc, soit un peu de savon.

Les nuances obtenues avec les différents mordants sont les suivantes :

Alumine	Bleu violacé.
Fer	Bleu verdâtre.
Chrome	Violet.
Etain	Violet rougeâtre.

En application, les mordants qui semblent le plus avantageux sont le ferrocyanure de potassium ou d'ammonium et l'acétate de chrome.

On obtient ainsi après vaporisage une nuance bleue se rapprochant beaucoup du bleu solide foncé, avec une couleur renfermant une partie d'alizarine bleue pour quatre d'épaississant. De même qu'avec l'alizarine pour rouge, les nuances obtenues sont plus vives et plus nourries sur tissu préparé en huile pour rouge turc.

Les couleurs obtenues par teinture ou par application résistent bien au savon, aux acidulages, au chlore et à la lumière.

La laine se teint sans mordant en bain acide.

Une des particularités les plus intéressantes de l'alizarine bleue, signalée du reste par M. Prud'homme, consiste à se réduire en solution alcaline, en redevenant soluble à la manière de l'indigo. « La cure est rose et se recouvre d'une fleurée bleue verdâtre (Bulletin de la Société industrielle, décembre 1877). »

Le corps, étant presque insoluble dans l'eau, se fixe sur la fibre en se réoxydant à l'air, et donne naissance à des nuances bleues se rapprochant beaucoup de l'indigo.

M. le secrétaire remercie M. Prud'homme de son intéressante communication et le prie, au nom du comité de chimie, de rédiger un travail complet sur ce sujet et de faire imprimer quelques échantillons pour figurer au Bulletin.

M. Albert Scheurer donne lecture d'une note sur l'action simultanée du ferricyanure de potassium et de quelques acétates sur l'indigo.

L'indigo, exposé à l'action oxydante d'un mélange de soude caustique et de ferricyanure de potassium, est instantanément détruit.

La même réaction se produit lorsqu'on expose à la vapeur un échantillon de bleu cuvé, sur lequel on a imprimé du ferricyanure de potassium mélangé à un acétate quelconque. La destruction de la matière colorante varie en raison directe de la puissance de la base dont on a employé l'acétate.

M. Scheurer a essayé un grand nombre d'acétates et a trouvé que ceux qui donnaient les meilleurs résultats étaient ceux dont l'oxyde métallique est biatomique et qui, par suite, sont susceptibles de se transformer en sous-sels alcalins.

M. Scheurer a aussi étudié l'action des chromates sur l'indigo dans une atmosphère de vapeur à 100 degrés.

Le bichromate de potasse, en présence d'un chlorure ou d'un sulfate métallique et sous l'influence de la vapeur à 100 degrés, détruit l'indigo.

M. Scheurer a essayé différents sulfates et chlorures, tels que : sulfate d'ammoniaque, de chrome, de magnésie, de fer, chlorure de manganèse, etc., etc., mélangés dans des couleurs renfermant du bichromate de potasse, mais aucune de ces couleurs ne donne de blanc, par suite de la fixation de l'oxyde de chrome et de chromate sur le tissu.

Avec le sulfate ferreux, on obtient un chamois foncé, qui est du chromate de fer, et, avec le chlorure de manganèse, on obtient une nuance bistre assez vive.

Le comité de chimie vote l'impression des deux notes de M. Scheurer.

M. Jeanmaire présente une brochure de M. G. Witz, de Rouen, intitulée : *Note sur le noir d'aniline*. Cette brochure sera déposée à la bibliothèque de la Société.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance extraordinaire du 5 janvier

EXPÉRIENCES AVEC TÉLÉPHONES

La séance est ouverte à 8 heures. — Treize membres sont présents.

M. Lalance donne lecture de la note qu'il a communiquée à la Société dans sa dernière séance, et dans laquelle il a résumé l'histoire de la découverte du téléphone et les principes de physique sur lesquels est basé le fonctionnement de l'appareil.

Le comité écoute cet exposé avec le plus vif intérêt, et, après un échange d'observations sur divers points encore à l'étude dans cette question de la transmission du son, décide à l'unanimité de demander l'impression du travail de M. Lalance.

Le secrétaire signale à l'attention des membres un article de M. Bréguet sur le téléphone, paru dans la *Revue des Deux-Mondes*, du 1^{er} janvier 1878, et lu à la Société des ingénieurs civils, dans la séance du 7 décembre 1877, dans laquelle M. Niaudet a fait une communication sur le téléphone de Bell.

Cinq appareils installés dans la salle des séances servent ensuite à percevoir successivement et avec une netteté parfaite les sons du clairon, de l'harmonica, du piano, du violon, de la parole, produits au fond de la salle de la Bourse et reçus dans un téléphone.

La séance est levée à 9 heures 30 minutes.

Séance du 22 janvier

La séance est ouverte à 6 heures — Onze membres sont présents.

Les procès-verbaux des réunions du 18 décembre 1877 et du 5 janvier 1878 sont lus et approuvés.

Le tableau comparatif des lois sur les brevets d'invention dans les dix pays les plus industriels, dressé par M. Emile Barrault, et dont quelques exemplaires ont été demandés à l'auteur, sera communiqué au comité de commerce.

M. Walther préparera, pour le mois prochain, une note sur la règle à calcul circulaire dont la Société a fait l'acquisition récemment.

Le secrétaire est heureux de présenter au comité un travail de M. Hallauer sur les machines à vapeur. Ce nouveau mémoire, qui fait suite à ceux que notre collègue a déjà communiqués à la Société, renferme l'application de la même méthode d'analyse à trois types de moteurs, Woolf verticales à balancier, Woolf horizontales et machines dites Compound; c'est-à-dire trois machines dans lesquelles la vapeur traverse deux cylindres dans son parcours depuis les chaudières jusqu'au condenseur. M. Hallauer arrive à de conclusions pratiques du plus haut intérêt et démontre qu'il n'y a pas d'avantage à opérer la détente dans deux cylindres, pourvu que l'on se conforme à des règles de construction et à des limites d'expansion qu'il indique. Le comité félicite M. Hallauer de son rapport, qui sera soumis à la Société dans sa prochaine réunion et communiqué ensuite successivement aux membres du comité les plus compétents, MM. Poupardin, Walther, Gœrich, Keller, etc.

M. Paul Jacquel entretient le comité d'un nouveau système de bateau à vapeur qu'il a imaginé. Ce propulseur, destiné à la navigation intérieure, jouit de plusieurs propriétés précieuses: absence de remous, et par conséquent aucune détérioration des berges; indépendance de l'appareil moteur, qui, comme une locomotive, peut s'atteler à un train de bateaux; possibilité d'augmenter la vitesse. Au moment où la question des canaux est partout à l'étude, le projet de M. Jacquel offre beaucoup d'intérêt et le comité suit avec la plus grande attention les explications de l'auteur; il rappelle les inconvénients qui ont fait échouer les tentatives de navigation à vapeur sur les canaux et énumère les solutions auxquelles il est arrivé, après de longues recherches

pour surmonter toutes ces difficultés. Le premier bateau d'essai navigue depuis quelque temps et paraît remplir toutes les conditions voulues ; M. Jacquel demande surtout l'avis du comité de mécanique sur les moyens de résoudre scientifiquement quelques-unes des données du problème, savoir : la meilleure forme à donner à la section transversale du propulseur et des péniches, la résistance maxima à vaincre contre un courant qui se produit, par exemple, entre les piles d'un pont, et par suite les dimensions et la vitesse à donner à l'hélice motrice ; les moyens de diriger l'embarcation.

Cette intéressante communication sera soumise à la Société dans sa prochaine séance et envoyée à l'examen de MM. Ernest Zuber, William Grosseteste et Gustave Dollfus.

En l'absence de M. Lehr, le secrétaire donne quelques explications sur un nouveau système de métier à tisser, d'invention américaine, et dans lequel la navette est conduite dans son mouvement alternatif.

Le sujet sera repris à la prochaine réunion, à laquelle sont également renvoyées diverses communications du comité de lecture.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

FÉVRIER 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Mémoires de la Société dunkerquoise, 1873-1874. — *Les grandes usines*, livraisons 212 et 214. — Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Bâle. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Catalogue des collections d'archéologie d'Eugène Boban, à Paris. — Note sur les chaînes sans soudure en acier forgé, par M. Ch. Gillet. — Table des matières contenues dans le Bulletin du comité des forges de France, 1877. — Annuaire de la Société d'histoire naturelle de Modène. — Journal illustré *Spirit of the Times*, par M. J.-J. Simler, né à Mulhouse. — Deux numéros du *Brewers' Guardian*. — L'hôpital homéo-

pathique de Ward Island à New-York, par M. le Dr A. Claude. — *Die wissenschaftliche Lösung der Wasserfrage*, par M. Aug. Støber. — Les journaux *Merkur*, *Deutsche Wollen-Gewerbe*, *Chemiker Zeitung*, *Social-Correspondenz*, *Of the Applied science*. — Une brochure intitulée: *Allerlei Merkwürdiges*, offerte par M. Aug. Støber. — Une photographie: *Vue du pavillon de M. Daniel Dollfus-Ausset au glacier de l'Unter-Aar*, par M. Aug. Michel. — Un poisson le *Diodon*, de M. Aug. Klenck. — Syndactylie des membres antérieurs chez un veau de huit jours, de M. Mandel. — Une clef, de M. Pierron. — Moyens de prévenir les accidents de fabrique, par M. Louis Oviève, à Darnétal. — Une colonnette de mélaphyre brut, du Rossberg, de M. G. Winckel. — Deux panneaux, de M. Engel-Dollfus, pour le Musée de dessin industriel. — Un ancien cadran solaire, par M. Litallien, pour le Musée historique de Mulhouse.

La séance est ouverte à 5 h. 15 min., en présence de quarante membres.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

M. le président donne connaissance de la liste des dons et signale à l'attention de l'assemblée une photographie du pavillon de feu Daniel Dollfus-Ausset au glacier de l'Unter-Aar, offerte par M. Michel; un poisson, le *Diodon*, don de M. Aug. Klenck; une colonnette en mélaphyre brut, don de M. G. Winckel; un ancien cadran solaire en ivoire, offert par M. Litallien, enfin deux superbes panneaux de la fabrication de MM. Thierry-Mieg et C^e, donnés par M. Engel-Dollfus au Musée de dessin industriel. Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président fait part de la mort de MM. Justin Schultz et Eugène de Pouvoirville, membres ordinaires; M. Auguste Dollfus rappelle la participation de M. Eugène de Pouvoirville aux travaux de la Société dans ces derniers temps, et se fait l'interprète des regrets unanimes que provoquent ces nouveaux deuils.

M. Schœnhaupt annonce la réception des panneaux offerts par M. Engel-Dollfus au Musée industriel.

M. Michel Diemer, notaire à Mulhouse, adresse divers documents

relatifs aux assurances, trouvés parmi les papiers de M. Eugène de Pourvoirville et appartenant à la Société.

M. Dujardin, de Lille, envoie un mémoire sur l'extinction des incendies par la vapeur et demande à prendre part au concours des prix. — Renvoi au comité d'utilité publique.

M. Engel-Dollfus annonce que M. Tresca, président de la Société des ingénieurs civils, invite les membres de la Société industrielle à se rendre, pendant la durée de l'Exposition, au siège de la Société des ingénieurs civils, cité Rougemont n° 10, où ils trouveront la plus cordiale hospitalité. Cette proposition est acceptée avec reconnaissance, et M. Auguste Dollfus transmettra à M. Tresca les remerciements de la Société industrielle.

M. Léon Gauche, de Lille, adresse un mémoire relatif à l'unification du numérotage des filés. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Auguste Dollfus donne lecture d'une lettre de M. Aug. Lalance, vice-président de la Société; notre collègue fait connaître ses vues concernant l'édification de l'Ecole municipale de chimie, et met à la disposition de la Société une somme de 3000 fr., pour l'étude des plans et devis du projet. L'excédant de cette somme pourra être appliqué à la construction de l'Ecole.

L'assemblée accepte avec reconnaissance ce don généreux. Conformément à la proposition de M. Auguste Lalance, une commission, composée de MM. Auguste Dollfus, Auguste Lalance, Eugène Kullmann, Goppelsröder, Georges Steinbach, Gustave Schæffer, Eugène Dollfus, Royet, Brandt, Albert Scheurer, Théodore Schlumberger, Ernest Zuber, Prud'homme, Alfred Favre, est chargée de l'étude du projet d'installation de l'Ecole de chimie.

MM. Oscar Walther et Aichinger-Hübner remercient la Société de leur nomination de membres ordinaires.

M. Théodore Chateau, membre correspondant, remercie la Société à l'occasion de la mention honorable qui lui a été décernée pour son mémoire sur le collage du papier.

Le directeur de la Compagnie française pour la fabrication de la cellulose demande à prendre part au concours des prix. — Renvoi au comité de l'industrie du papier.

Un mémoire portant le n° 7854, relatif au collage du papier, est

présenté pour le concours des prix. — Renvoi au comité de l'industrie du papier.

M. Aug. Heylandt, de Colmar, demande à présenter au concours des prix une machine à vapeur Compound installée à Colmar et construite par la Société centrale de constructions de machines à Pantin ; ce moteur n'étant pas en marche depuis une année dans le Haut-Rhin, M. Heylandt a été invité à renouveler sa demande en 1879.

M. Oviève, de Darnetal, adresse des documents concernant les dispositions à prendre pour éviter les accidents de fabriques. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Maurice Prud'homme remercie la Société de sa nomination de secrétaire-adjoint.

Un mémoire sur les moyens artificiels de rafraîchir et de purifier l'air, portant pour devise : *Le climat artificiel est de la plus haute importance pour l'état sanitaire et mérite qu'on y porte toute l'attention possible*, est présenté pour le concours des prix. — Renvoi au comité d'utilité publique.

M. de Blonay, ingénieur à Lausanne, dépose un pli cacheté. Il a été inscrit sous le n° 260.

La Société scientifique industrielle de Marseille adresse le programme d'un prix de 2000 fr. à allouer au meilleur mémoire sur une grande industrie à introduire, à développer ou à perfectionner à Marseille. — Dépôt au secrétariat.

Travaux

Le comité de mécanique demande l'acquisition de la nouvelle édition du traité de Péclet sur la chaleur et du traité de Poilon sur les machines à vapeur. — Adopté.

M. le président signale à l'assemblée un travail considérable entrepris par MM. Poupardin et Victor Schlumberger, qui ont établi une table complète de toutes les matières traitées par le comité de mécanique depuis la fondation de la Société. Il est à souhaiter que le même travail soit fait dans les autres comités.

M. Auguste Dollfus fait circuler une boîte à compas, qui se recommande par la modicité de son prix, fr. 1,25. L'instrument comprend un compas à pointes sèches avec tire-ligne et porte-crayon ; il y aura sans doute lieu de faire l'acquisition d'un certain nombre de ces

instruments, pour les distribuer à quelques enfants de l'Ecole de dessin.

M. le président, répondant au désir de plusieurs de ses collègues, annonce que M. Besson fera prochainement une conférence sur l'acoustique et le téléphone, dans la nouvelle salle des séances; les dames y seront admises. Des circulaires seront envoyées, à cette occasion, aux membres de la Société.

M. Charles Zundel prend place au bureau et donne lecture d'un rapport sur l'élevage à la station séricicole d'Ottmarsheim en 1877. Conformément à la demande du comité d'histoire naturelle, l'assemblée vote l'impression de ce travail au Bulletin.

Le comité de mécanique a examiné avec un vif intérêt le mémoire de M. Hallauer et en demande la publication, accompagnée d'une note du comité, dont M. le président donne connaissance. — L'impression est votée.

M. Schlumberger-Ehinger lit une note signalant les accidents parfois très graves qu'occasionnent les rognures de feuilles gommées de timbres-poste. — Renvoi au comité de chimie.

M. le président présente, au nom du comité de commerce, l'ensemble des travaux de statistique entrepris par suite de la prise en considération de la proposition de M. Camille Kœchlin; ces intéressants documents sont accompagnés d'une note du comité de commerce, dont M. Auguste Dollfus donne lecture. Conformément à la demande du comité, l'assemblée vote l'impression de ces travaux.

M. Gustave Schæffer prend place au bureau et lit, au nom du comité de chimie, un rapport sur le procédé de gravure de M. Rion, de Cosmanos. Le comité de chimie propose d'adresser des remerciements à l'auteur et de publier son mémoire, accompagné du rapport de M. Gust. Schæffer. Ces conclusions sont adoptées.

M. le président entretient l'assemblée de l'état des travaux de la commission de l'enquête ouvrière. L'impression de plusieurs chapitres du volume, qui aura sans doute le double d'étendue de celui de M. le docteur Penot, en 1867, a déjà commencé et se poursuit peu à peu.

M. le président lit l'un des chapitres de l'ouvrage, celui traitant de l'alimentation, que M. Engel-Dollfus vient de lui adresser; l'auteur indique notamment les ressources que présentent les conserves de viande provenant d'Amérique.

M. Auguste Dollfus complète ces renseignements par la lecture d'un article du Bulletin de la Société d'encouragement, relatif au commerce de viande fraîche d'Amérique.

Pendant le cours de la séance, M. Cornu, chimiste à Bâle, présenté comme membre ordinaire par M. Schlumberger-Ehinger, est admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 13 février

La séance est ouverte à 6 heures. — 13 membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Prud'homme prend la parole à propos du procès-verbal. Sur la demande de M. H. Brunck, chimiste à Ludwigshafen, il y a intercalé la phrase suivante : « M. H. Brunck, chimiste à Ludwigshafen, était arrivé à isoler et à produire industriellement, à l'état de pureté, le corps bleu découvert par M. Prud'homme. »

L'adjonction de cette phrase est approuvée par le comité.

M. Gust. Schæffer donne lecture de son rapport sur le travail de M. Rion : *Emploi de la machine à diviser les molettes*.

Le comité vote l'impression du mémoire de M. Rion, ainsi que du rapport de M. Schæffer.

M. Scheurer donne lecture du pli cacheté n° 246, déposé le 20 avril 1877 par M. Blösch, et ouvert à la dernière séance de la Société industrielle : *Rongeur vapeur sur bleu cuvé*. M. Blösch a eu l'idée de ronger les bleus d'indigo au moyen d'un mélange de prussiate rouge et d'hydrate plombique, par le vaporisage; l'indigo se trouve détruit aux endroits imprimés.

L'hydrate plombique peut être remplacé par plusieurs autres composés plombiques, tels que : le carbonate de plomb, la mine orange, l'oxyde pur, le sous-chromate, le sous-acétate, l'acétate neutre et le nitrate de plomb. C'est le carbonate précipité qui donne les meilleurs résultats.

Cette méthode ne permet de ronger que des bleus d'une certaine intensité, vu l'impossibilité de faire une couleur assez concentrée.

La note de M. Blösch est accompagnée de quelques échantillons fabriqués dans la maison E. Zundel, à Moscou.

Le comité de chimie charge M. Jeanmaire de lui présenter un rapport sur le mémoire de M. Blösch.

M. C. Kœchlin fait remarquer que le prussiate rouge et le nitrate de plomb rongent à la température des chambres d'oxydation.

M. Prud'homme ajoute que la réaction signalée par M. C. Kœchlin est générale et s'étend à tous les nitrates à base d'oxydes insolubles (alumine, chrome, fer, etc., etc.). Ces oxydes se fixent sur le tissu ; malheureusement, une certaine proportion de bleu de Prusse formé y dépose aussi du fer.

Cette réaction du ferricyanure de potassium et des nitrates serait peut-être due à la formation d'un nitroprussiate.

Le comité, sur la proposition de M. Goppelsröder, décide l'acquisition de la Chimie organique de Fettig.

M. A. Wehrlin est chargé de dresser la liste des membres de la Société industrielle qui recevront les procès-verbaux du comité de chimie.

M. A. Scheurer entretient le comité de la nouvelle Ecole de chimie.

Le local de l'ancienne douane ayant été trouvé insuffisant, une nouvelle commission a été nommée pour étudier les plans d'un nouveau bâtiment à construire. M. Lalancé a généreusement mis à la disposition de la commission la somme de trois mille francs, pour couvrir les frais d'études et de devis.

La liste de souscription va être présentée sous peu aux membres de la Société industrielle.

M. Eug. Dollfus entretient le comité des résultats négatifs qu'il a obtenus dans ses essais de conservation de l'albumine et de la caséine au moyen du xanthate de potasse. M. Dollfus a aussi essayé de remplacer l'arsenic par du zinc ammoniacal, pour la conservation de ces mêmes épaississants. Il a obtenu de bons résultats en remplaçant l'arsénite de soude par une quantité égale de zinc ammoniacal.

M. Dollfus présentera une note détaillée à la prochaine séance.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 19 février

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix-huit membres sont présents.

La rédaction du précédent compte-rendu est adoptée.

Le comité s'occupe de diverses communications adressées par le comité de lecture, qui fonctionne très régulièrement :

Injecteur universel Kœrting, signalé par M. C. Schœn dans le journal de Dinger, 1^{re} livraison, décembre 1877, page 455 ;

Transmissions par câbles en chanvre, décrites dans le Bulletin de la Société industrielle de Rouen (sept.-oct. 1877, page 496) et indiquées par M. Alfred Bœringer ;

Chauffage et ventilation d'après M. Halley pour les séchoirs, rapport de M. Aug. Lelièvre dans le Bulletin de la Société industrielle de Flers ;

Enveloppes de vapeur, extrait de l'*Engineering*, par M. Walther-Mœnnier, articles qui, outre des digressions inutiles, renferment d'utiles indications ; avantage du retour d'eau, etc. ;

Appareil automatique continu pour la combustion économique fumivore dans les foyers des générateurs à vapeur, signalé par M. F. Poupardin dans le Bulletin de la Société des anciens élèves des écoles nationales des Arts et Métiers (oct. 1877) ;

Galet Monteil pour voie ferrée, suppression du boudin des roues (novembre 1877 même publication ; M. Poupardin).

Le foyer continu sera expérimenté prochainement dans un établissement de la ville et pourra être étudié par le comité.

M. Birckel signale, au sujet de l'emploi du gaz, la dilatation des bandages à l'aide de flammes de gaz venant chauffer la pièce sur le tour même, au lieu de chauffer dans des fours spéciaux, et promet une note à ce sujet, ainsi que sur une détente variable.

Sur la proposition de M. Zuber, le comité demandera à la Société de faire l'acquisition de la nouvelle édition de Péclet, *Traité de la chaleur*, revu par M. Hudelo. — Adopté.

M. Prud'homme engage la Société à acheter pour la bibliothèque

le *Cours théorique et pratique de chaudières et de machines à vapeur*, par M. Poillon (Paris, J. Dejeu et C^e, 18, rue de la Perle).

M. J.-F. Verdié, inventeur d'un système de chauffage pour foyer de chaudières à vapeur, fait une démarche pour que son installation soit expérimentée sur plusieurs types de générateurs à Mulhouse; l'appareil fonctionnera prochainement appliqué à deux grilles de chaudières et le résultat des essais sera communiqué au comité de mécanique.

Une ratière pour métiers à tisser, imaginée par MM. Broux frères, et offerte par les inventeurs pour être étudiée par la Société industrielle, est adressée à l'école de tissage avec prière au directeur de faire connaître au comité le rendement de cette armure.

Le comité, après une longue discussion, décide que le beau travail que vient de lui soumettre M. Hallauer sera inséré tel quel au Bulletin, en le faisant précéder toutefois d'une courte note exprimant les réserves du comité au sujet des conclusions qui lui paraissent trop généralisées de l'auteur.

Quelques membres émettent le vœu de voir fonctionner plus activement la commission du gaz, et le comité désigne pour en faire partie :

M. Aug. Dollfus, Victor Zuber, Gustave Dollfus, Maurice, Grosseteste, Royet, Lalance, Prud'homme et Th. Schlumberger.

M. Gust. Dollfus préparera une note sur les fours à gaz Muller et Eichelbrenner.

M. Prud'homme cite un curieux exemple d'attaque de chaudières par les eaux grasses du condenseur : après cent trente et une heures de marche, les chaudières d'un navire ont fourni 1000 kilos de dépôt, contenant 500 kilos du métal des chaudières.

M. Walther dit quelques mots de la règle à calcul circulaire renvoyée à son examen ; le travail sera repris à la prochaine réunion.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

MARS 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

La musique et l'acoustique, par M. G.-A. Hirn. — *Die Nessel eine Gespinnst-Pflanze*, de M. Aug. von Rössler-Ladé, de Leipzig. — Bulletin du comité des forges de France. — Le journal *Merkur*. — Annuaire de l'Association des anciens élèves de l'Ecole centrale, 1832-1877. — Mémoires de la Société des sciences de Hainaut. — Bulletin de la Société de protection des apprentis. — *Das deutsche Wollen-Gewerbe*. — Eléments du droit civil russe, par M. Ernest Lehr. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — *Reiseschilderungen und naturgeschichtliche Aufzeichnungen*, par M. Aug. Michel. — *The Brewers' Guardian*. — La garantie, 2^e et 3^e partie, de M. D. Kæppelin. — *The Canadian patent office*. — *Chemiker Zeitung*. — Rapport trimestriel de la Société d'histoire naturelle de Zurich. — Lutte pour l'existence entre l'organisme animal et les algues microscopiques, par M. Martin Ziegler. — *Die gepanzerte Vogel-Esche aus dem Stubensandstein bei Stuttgart*, par le Dr Oscar Fraas, don de M. Arthur Engel. — *Denkschrift über die Pflege der Kunst in den öffentlichen Bauwerken*. — Deux tableaux provenant de la succession de M. Eug. de Pouvoirville et donnés par MM. Théodore, Charles et Robert de Pouvoirville et M^{me} Silbereisen. — Une pièce monnaie de cuivre de Louis XIV, de M. Girod. — La statue de la liberté de Bartholdi, de la part de la Société des arts de Mulhouse. — Quatre pièces fossiles, de la part de M. Thiessing. — *Leda pernula* (eaux profondes près Gottembourg, mer du Nord), par M. Arthur Engel. — *Terebratula cranium* (même provenance), par le même. — La Suède à l'Exposition universelle de Vienne. — Brochure sur une entente internationale, par le même.

Séance du 27 mars

La séance est ouverte à 5 h. 15 min., en présence de quarante-cinq membres.

Le secrétaire lit le procès-verbal de la dernière réunion, qui est adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons et signale notamment deux tableaux offerts par la famille de Pouvoirville; la statue de la Liberté, par Bartholdi, don de la Société des arts de Mulhouse; des coquillages et des fossiles offerts par M. Arthur Engel. Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président fait part de la mort de M. Jules Groshens, l'un des membres les plus compétents en matière de filature et de tissage. M. Auguste Dollfus rappelle le dévouement de M. Jules Groshens aux intérêts de la Société et se fait l'interprète des regrets de ses collègues.

M. A. Rieu, d'Avignon, demande à prendre part au concours des prix de cette année. Les délais d'admission étant expirés, M. Rieu a été prié de remettre sa demande à l'année prochaine.

Une Société de Hambourg adresse des documents relatifs aux cités ouvrières. — Dépôt au secrétariat.

M. Albert Scheurer dépose un pli cacheté. Il est inscrit sous le n° 262.

Des documents adressés par la Société française d'hygiène et par une Société de géologues, annonçant la réunion d'un congrès géologique international, qui s'ouvrira le 29 août 1878 à Paris, seront déposés au secrétariat.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. Auguste Lalance, dans laquelle notre collègue annonce que M. Emile Muller construit des fours chauffés exclusivement avec des déchets de grilles. M. Lalance pense qu'il serait utile de procéder à des essais préliminaires, pour reconnaître la teneur moyenne en carbone des résidus de grilles dans notre rayon. M. Goppelsröder ayant obligeamment offert son concours, M. le président invite les industriels à adresser au directeur de l'Ecole de chimie des échantillons moyens des résidus à examiner.

La Société industrielle d'Amiens demande l'envoi de cinquante exemplaires du questionnaire de l'enquête ouvrière. — L'expédition a été faite.

M. Chedeville, d'Etival, demande à prendre part au concours des prix. Il lui a été répondu que les délais d'admission étaient expirés; sa lettre est renvoyée à l'examen du comité de l'industrie du papier.

M. Geismar, de Strasbourg, adresse une collection d'antiquités lacustres, provenant du lac de Neuchâtel, et offre de la céder à la Société industrielle. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

La Société industrielle de Rouen envoie le programme des prix pour le concours de 1878.

La Caisse d'épargne de Mulhouse adresse le rapport sur ses opérations de l'année 1877. — Ce document sera déposé au secrétariat.

M. Dittmar, de Mayence, demande des renseignements sur le Conseil supérieur du commerce, de l'agriculture et du commerce, en France. — Il lui a été répondu.

M. E. Fury, à Prouvaines, demande l'avis de la Société sur la communication qu'il a faite. — Le comité de mécanique étudie en ce moment la question.

M. Birckel dépose, au nom de la Société alsacienne de constructions mécaniques, un pli cacheté. — Il a été inscrit sous le n° 261.

M. O. Hallauer demande l'autorisation de faire tirer à part vingt-cinq exemplaires de son dernier mémoire. — Adopté.

M. Kæppelin, membre correspondant, fait hommage de deux exemplaires de la suite de ses travaux sur la garance.

M. Théodore de Pourvoirville, chef d'état-major de la 11^e division d'infanterie à Nancy, fait don au musée de la Société, en son nom et en celui de ses frères et sœur, de deux tableaux, ayant appartenu à M. Eugène de Pourvoirville. — Des remerciements lui ont été adressés.

M. le maire de Mulhouse envoie vingt exemplaires d'une brochure publiée par une association qui s'est formée à Munich, dans le but de développer le sentiment artistique dans les constructions publiques. — Renvoi au comité des beaux-arts.

M. Jenny, à Sabadell (Espagne), adresse une lettre relative aux perfectionnements des renvideurs. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Jules Degermann, de Sainte-Marie, envoie un exemplaire d'une notice sur les mines de Sainte-Marie et de Sainte-Croix-aux-Mines. — Dépôt à la bibliothèque.

M. P. Cornu, chimiste à Bâle, remercie la Société de l'avoir admis comme membre ordinaire.

La Société industrielle de Verviers envoie un rapport de M. Félix Leclercq 'sur les accidents de fabrique. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Octave Allaire demande quelles sont les conditions à remplir pour prendre part au concours des prix concernant les huiles de graissage. — Il lui a été répondu

M. William Grosseteste présente, au nom de M. Martinot, l'un des directeurs de la Société des ateliers de construction de Bitschwiller, le dessin d'une machine verticale à quatre orifices distincts, construite en 1844 par MM. Stehelin et C^e. — Renvoi au comité de mécanique.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. O. Hallauer, accompagnée d'une note, dans laquelle notre collègue répond aux critiques de M. le professeur Schmidt, de Prague, concernant les essais faits sur la machine à vapeur surchauffée de M. G. A. Hirn. — Renvoi au comité de mécanique.

Travaux

Sur la demande du comité de chimie, l'assemblée décide qu'une médaille de 1^{re} classe sera décernée à MM. Durand et Huguenin, pour l'introduction dans le commerce de plusieurs nouvelles matières colorantes, telles que : la céruléine, la galléine, etc.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Durand. — Adopté.

Le comité demande l'acquisition du *Traité de la pile électrique* de Niaudet. — Approuvé.

Sur la demande de M. Rosenstiehl, M. le président procède à l'ouverture de trois plis cachetés déposés par notre collègue, savoir :

N^o 199, inscrit le 3 décembre 1873; ce pli contient un mémoire traitant de l'association des couleurs au point de vue industriel et artistique.

N^o 214, inscrit le 22 juin 1875; ce pli renferme un mémoire intitulé : *Recherches sur la manière de classer et de définir les couleurs*.

N^o 228, inscrit le 31 mai 1876; ce pli contient un mémoire intitulé : *De l'action physique des couleurs sur la Lumière blanche*.

L'étendue de ces travaux ne permet pas d'en donner lecture immédiate; mais l'assemblée, vu l'urgence, autorise le comité de chimie à voter l'impression des travaux de M. Rosenstiehl et leur publication au premier Bulletin à paraître.

M. Goppelsröder prend place au bureau et fait la description des magnifiques expériences de MM. Cailletet et Raoul Pictet, qui sont récemment parvenus, comme on sait, à liquéfier et même à solidifier, au moins en partie, les gaz jusqu'ici réputés permanents.

Après avoir passé en revue les travaux de Davy, de Faraday, de Thillorier, de Colladon, de Natterer, de Magnus, sur ce sujet, notre collègue fait la description détaillée des appareils imaginés par M. Cailletet d'une part, par M. Raoul Pictet de l'autre.

M. Goppelsröder montre que c'est en combinant une puissante compression avec le refroidissement énorme produit par la détente brusque du gaz soumis à l'expérience que les deux savants sont parvenus simultanément à liquéfier et même à solidifier sans doute l'azote, l'oxygène, l'hydrogène, l'air atmosphérique.

De nombreux dessins indiquant la disposition des appareils employés par MM. Cailletet, Raoul Pictet et leurs prédécesseurs facilitent l'intelligence de cet exposé, que l'assemblée écoute avec le plus vif intérêt et qui s'achève au milieu des applaudissements.

M. le président remercie M. Goppelsröder de sa communication. Le comité de chimie examinera ce qu'il y a lieu de faire pour marquer au Bulletin la trace de cette étude sur la compression et la liquéfaction des gaz.

L'assemblée, conformément à la demande du comité de mécanique, décide l'impression d'un rapport de M. Walther-Meunier sur la règle à calcul circulaire d'Herrmann.

M. Auguste Dollfus donne lecture d'une note de M. Durand sur les phtaléines de l'acide pyrogallique. — Renvoi au comité de chimie.

Sur la demande du comité de chimie, l'assemblée vote l'impression d'une note de M. Prud'homme sur le thermomètre avertisseur de Stuhl, après en avoir entendu lecture.

M. William Grosseteste prend place au bureau; il expose brièvement les principaux procédés de transformation des épreuves photo-

graphiques en épreuves semblables à celles obtenues par l'impression ou la gravure, et dont on voit les admirables résultats chez MM. A. Braun et C^e, à Dornach. Ces procédés reposent tous sur l'emploi de la gélatine bichromatée, dont l'invention est due à M. Ad. Poitevin, ingénieur, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures, et ne sont que des transformations ou des améliorations du procédé employé d'abord par M. Poitevin.

M. Grosseteste demande que la Société veuille bien joindre sa publicité à celle provoquée par M. Dumas, de l'Institut, dans le Bulletin de l'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole centrale des arts et manufactures, afin de faire connaître les droits de M. Poitevin à cette merveilleuse invention.

M. le président remercie M. Grosseteste de sa communication, qui, conformément à la demande du comité de mécanique, sera imprimée au procès-verbal du comité.

M. Auguste Dollfus communique le projet de règlement du cabinet de physique de la Société industrielle. Ce projet, élaboré par la commission de surveillance et approuvé par le conseil d'administration, est adopté.

Pendant le cours de la séance, M. Bianchi, filateur à Turin, présenté par M. L. Cantoni, M. Kallab, chimiste à Wiere, près Jägersdorff (Autriche), présenté par M. Rosenstiehl, sont admis comme membres ordinaires à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 6 heures 45 m.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 13 mars

La séance est ouverte à 6 heures. — Treize membres sont présents. Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le secrétaire lit une lettre de M. Schlumberger-Ehinger, qui signale divers cas d'empoisonnement dus, selon lui, à l'emploi de papier gommé de timbres-poste pour pansements.

Cette communication est renvoyée à l'examen de M. Goppelsröder.

M. Goppelsröder prend la parole et, après avoir résumé les travaux de ses devanciers sur la dissociation des sels, communique les résultats de ses études, en collaboration avec M. Ch. Aebi, sur la dissociation des sels ammoniacaux, des sels d'aniline, de toluidine, de naphtylamine et des sels des alcaloïdes végétaux.

Les sels d'aniline, de toluidine et de naphtylamine se dédoublent par l'eau si parfaitement en acide et en base qu'on peut profiter de cette dissociation pour titrer ces sels en solution aqueuse, avec une solution normale de potasse.

La solution aqueuse de ces sels se comporte comme la solution de l'acide libre du sel.

M. Goppelsröder annonce ensuite qu'en faisant passer le courant galvanique dans une solution chaude et très concentrée de sel d'aniline, il a réussi à obtenir au pôle positif un dépôt presque vert pur, qui paraît être l'émeraaldine. Ce dépôt, en s'oxydant, se change en noir.

M. Prud'homme entretient le comité d'un nouveau produit, vendu par la fabrique d'alizarine de Ludwigshafen, sous le nom d'*alizarine brune*.

L'alizarine brune teint les mordants comme la matière colorante signalée par M. Prud'homme en juin 1877 (Bulletin de la Société industrielle, décembre 1877).

En application, fixée au ferrocyanure de potassium ou à l'acétate de chrome, elle donne des nuances claires, variant du mode au gris. Les nuances foncées semblent difficiles à obtenir avec ce produit.

Sous l'influence des réducteurs alcalins, l'alizarine brune donne une liqueur rouge, qui se recouvre à l'air d'une pellicule bleue. Elle semble, à raison de ces divers caractères, être identique, soit avec le corps brun rappelé plus haut, soit avec celui qu'on obtient par la réduction alcaline de la nitroalizarine.

Si l'on chauffe, en effet, assez longtemps une solution de nitroalizarine dans la soude caustique, en présence de sel d'étain ou d'hydrosulfite de soude, on en voit la couleur devenir successivement violette, bleue, rouge et se recouvrir d'une fleurée bleue. De tous les réducteurs, l'hydrosulfite alcalin semble le plus avantageux.

Cette cuve, qui ressemble beaucoup à celle de l'alizarine bleue précipitée, laisse déposer un corps brun, qui, convenablement purifié,

teint comme l'alizarine brune de Ludwigshafen, mais en fournissant des nuances plus franches. Ce résultat tient à la présence, dans le produit commercial, d'une certaine proportion de nitroalizarine, comme semble du moins l'indiquer la teinture comparative des deux produits.

En résumé, ce corps pourrait présenter de l'intérêt au point de vue de la production de modes gris et olives solides, pour remplacer, par exemple, à côté des alizarines rouge et bleue, les nuances analogues à l'albumine.

M. Camille Kœchlin demande l'adjonction au comité de M. Louis Durand. Il rappelle en quelques mots ses nombreux travaux sur les matières colorantes, et en particulier l'application de la poudre de zinc pour ronger sur couleurs d'aniline ou pour monter des cuves d'indigo. Ces deux procédés ont été appliqués, en 1863, chez M. Viard, à Lyon.

Le comité vote à l'unanimité l'adjonction de M. Durand.

M. Prud'homme demande l'achat du *Traité de la pile électrique*, de Alfred Niaudet. — Adopté.

M. Eug. Dollfus présente une notice de M. Guinet sur les outremers et se charge de demander à l'auteur un échantillon d'outremer rouge au selenium.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 19 mars

La séance est ouverte à 6 heures. — Quinze membres sont présents.

Le secrétaire communique et fait adopter le dernier procès-verbal.

Le chauffage Verdié, moyennant une insufflation d'air sous le foyer, a été installé et mis à l'essai, et, jusqu'ici, après une semaine de marche, les résultats paraissent négatifs; les expériences seront poursuivies et le rendement transmis au comité.

Le secrétaire donne connaissance d'une lettre de M. Gauche accompagnée de tableaux synoptiques donnant pour les fils de coton la comparaison du numérotage entre les systèmes anglais, français et belge; le comité est d'avis qu'il n'y a pas lieu de faire de cette commu-

nication l'objet d'un examen plus approfondi, mais seulement de transmettre à l'auteur les remerciements de la Société industrielle.

Une lettre et une brochure de M. Oviève, ouvrier mécanicien, de Darnetal, qui rend compte de ses efforts depuis 1844 pour propager le moyens d'éviter les accidents causés par les machines, intéressent beaucoup le comité. On adopte l'avis d'encourager l'honorable correspondant dans ses démarches et de lui faire part que ses idées et ses recherches ont reçu une large application en Alsace, où l'Association pour prévenir les accidents de fabrique fonctionne avec succès depuis plus de dix ans; de lui dire en même temps que ses dispositions et appareils, s'il veut bien les communiquer à la Société, seront étudiés avec soin.

M. Lalance propose au comité l'emploi des escarbilles qui tombent entre les barreaux de grille, et invite les industriels de Mulhouse à faire analyser leurs scories par M. le Dr Goppelsröder, qui s'est gracieusement offert pour cela, afin de se rendre compte si la teneur en carbone de ces déchets est suffisante pour mériter les frais de triage et de manipulation.

M. Walther fait observer que les essais faits dans cette voie n'ont pas réussi en général et que le moyen le plus simple d'utiliser les cendres consiste à charger vers la fin du travail ces mâchefers sur la grille et de brûler ainsi plus complètement le coke qui pourrait encore y être contenu. Cette remarque n'empêche pas du reste de faire analyser les scories des divers établissements, bien qu'il y ait une assez grande difficulté à prélever un échantillon représentant bien la composition moyenne des résidus.

La lettre de M. Lalance pourra être lue à la prochaine séance de la Société, afin d'attirer l'attention sur ce sujet et de faire connaître l'offre bienveillante du directeur de l'Ecole de chimie.

M. Gustave Dollfus annonce qu'un chargeur mécanique de grille a été appliqué à un foyer de chaudière chez MM. Dollfus-Mieg et C^e, mais ne fonctionne pas encore avec avantage; le mouvement de va et vient des barreaux produit un effet de cisaillement qui pulvérise les morceaux de houille et les fait tomber à l'état de coke menu dans le cendrier; il y a là un inconvénient auquel le fournisseur de l'appareil a été appelé à remédier; le comité sera tenu au courant des résultats.

Le secrétaire dit que le comité de lecture a agité à sa dernière réunion la question des planches du Bulletin au point de vue du format uniforme et du meilleur pliage à adopter : le sujet sera repris à une prochaine séance.

M. Walther-Meunier donne lecture d'un rapport qu'il a préparé sur la règle à calcul circulaire Hermann et dans lequel il décrit l'appareil et indique la manière de s'en servir, compare ensuite l'instrument avec la règle à calcul et signale les avantages et les inconvénients de chacun des deux outils.

Le comité demande l'impression au Bulletin du travail de M. Walther. (Pour la planche à imprimer, voir *Zeitschrift deutscher Ingenieure*, Octobre 1877.)

Le secrétaire annonce que les préparatifs pour les essais d'un moteur à vapeur, système Corliss, vont être terminés et que le comité sera sous peu invité à assister aux expériences définitives. Le programme de ces essais est le même que celui qui a été adopté par le comité en 1876 pour la machine Woolf à cylindre incliné. On se trouvera dans de meilleures conditions d'observation, puisqu'il y a deux machines accouplées, dont l'une, celle à essayer, développera un travail constant par suite du calage du régulateur, et l'autre servira à fournir le travail variable par suite de résistances inégales. L'effet de l'enveloppe, par suite de l'existence d'un robinet de vapeur spécial pour l'admission, pourra être étudié facilement, ainsi que l'influence de la vapeur agissant à l'intérieur du piston.

Pour obtenir une charge suffisante au moteur de secours, le comité décide l'installation de ventilateurs, de préférence au fonctionnement permanent des freins.

M. Grosseteste fait part d'une note qu'il a préparée sur le procédé Poitevin pour la transformation de la photographie en impression, et fait espérer en même temps un rapport sur les installations de la maison Braun et C^e. Voici la note de M. Grosseteste :

« Plusieurs d'entre vous, Messieurs, ont pu voir dans la maison Braun et C^e, à Dornach, ces merveilleux procédés par lesquels une photographie est transformée en une épreuve d'impression. Les principes en sont les suivants : La gélatine bichromatée exposée à l'action de la lumière devient insoluble dans l'eau chaude ; si donc on dépose sur une glace une mince couche de cette gélatine et qu'après dessica-

tion dans l'obscurité, on l'expose à la lumière derrière un négatif, la gélatine devient insoluble à des profondeurs plus ou moins grandes, selon l'intensité lumineuse qui l'aura frappée. Traitée par l'eau chaude, cette plaque de gélatine deviendra analogue à ces lithophanies qui, par des différences d'épaisseur, produisent par transparence les effets du dessin. Desséchée, l'épreuve devient unie et très dure, tout en accusant le dessin par des reliefs. Si l'on comprime alors cette feuille de gélatine entre deux plaques, l'une d'acier, l'autre formée d'un alliage de plomb et d'antimoine, celle-ci se laissera pénétrer et prendra en creux l'empreinte du relief que présente la feuille de gélatine; la même feuille peut donner un très grand nombre d'épreuves de cette nature.

« Cette plaque métallique ainsi gravée en creux est alors placée sous une presse à vis; on verse dessus, sans autre précaution, une certaine quantité d'une solution de gélatine teintée, une feuille de papier est appliquée par-dessus, et, par l'action de la presse, l'excès de gélatine est expulsé et il reste sur le papier une couche dont les différentes épaisseurs correspondent aux creux de la plaque et donnent les teintes diverses qui constituent l'image définitive. Un certain nombre de presses sont placées sur une table tournante qui fait passer devant l'ouvrier successivement toutes les presses. L'image a eu le temps de sécher quand elle revient à l'ouvrier. Telle est, en quelques mots, la description d'un procédé qui excite une profonde admiration quand on a l'occasion de le voir mis en œuvre; c'est le procédé connu sous le nom de *photoglyptie* ou *procédé Woodbury*.

« D'autres procédés encore, tels que ceux de Rousselon, Albert, etc., sont basés sur l'emploi de l'albumine bichromatée, qui constitue un des progrès les plus importants apportés à la photographie.

« L'inventeur est M. Poitevin, ingénieur, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures (voir la notice de M. Dumas dans le Bulletin de février de l'*Association amicale des anciens élèves de l'Ecole centrale*). »

Le comité s'associe au désir de M. Grosseteste de rendre hommage à un inventeur et exprime le vœu que la note précédente soit lue à la prochaine séance de la Société.

MM. Camille Schœn et Steinlen expriment le profond désillusionnement que leur a causé l'examen des compas et tire-lignes à bon marché, fr. 1.25, soumis à la Société pour être recommandés aux élèves de

l'école de dessin; à leur avis, ce sont des instruments de pacotille, absolument impossibles à employer, et encore trop chers pour le peu de services que l'on peut en attendre.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

AVRIL 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Les grandes usines, 216^e livraison. — *The Brewers' Guardian*. — Le journal *Merkur*. — Le journal *Das deutsche Wollen-Gewerbe*. — Une notice intitulée : *Ein Wort über prinzipielle Reform der deutschen Gewerbeordnung*. — *L'art de l'ingénieur*, 16^e livraison, par M. E. Lacroix. — Bulletin de la Société académique de Poitiers, N^o 220 à 225. — Bulletin du comité des forges de France. — *Das deutsche Markenschutz-Gesetz*, de M. Ch. Grad. — *The Canadian patent office*. — *L'Exposition de 1867*, 8 volumes, de M. Aug. Dollfus. — *Etudes sur l'Exposition de 1878*, de M. Eug. Lacroix. — Une défense de sanglier, de M. Emile Delay. — Une pince de homard, de M. Wiedmayer. — Une collection d'objets lacustres, par le comité d'histoire naturelle. — Catalogue de l'exposition historique de Bâle, par M. Amédée Schlumberger-Ehinger.

La séance est ouverte à 5 h. 30 min. en présence de quarante membres.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière réunion, qui est adopté sans observation.

M. le président donne connaissance de la liste des dons reçus pendant le mois et signale notamment une collection d'objets lacustres acquis par la Société sur la proposition du comité d'histoire naturelle, et le catalogue de l'Exposition historique de Bâle, offert par M. Amédée

Schlumberger-Ehinger. Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président exprime au nom de la Société les regrets unanimes causés par la mort de notre collègue, M. Jules-Gabriel Gros.

MM. Eug. Corbel et C^e, de Nantes, demandent des renseignements relatifs aux huiles de graissage. La table des matières du Bulletin leur a été adressée.

La Société industrielle du Nord de la France, à Lille, envoie le programme du concours des prix de 1878. — Dépôt au secrétariat.

M. Robert Hartmann envoie un modèle d'habitation ouvrière coûtant environ 800 francs. Il annonce l'expédition prochaine de pièces et de documents à l'appui. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Tresca, président de la Société des ingénieurs civils, et M. Lacroix, membre correspondant, confirment l'invitation qu'ils ont faite aux membres de la Société industrielle pendant la durée de l'Exposition. M. le président informe à cette occasion ses collègues qu'il fait préparer des cartes personnelles de membres de la Société industrielle, qui leur seront envoyées prochainement et justifieront éventuellement de leur qualité à la Société des ingénieurs et chez M. Lacroix.

M. Ferd.-Victor Kallab adresse ses remerciements au sujet de sa nomination de membre ordinaire.

M. Rouillé-Ladevèze, de Tours, demande divers renseignements concernant les chaudières et les machines à vapeur. Il a été prié de s'adresser à un ingénieur compétent dont l'adresse lui a été donnée.

L'un des lauréats du prix Salathé, M. Ferdinand Neiss, demande à faire l'acquisition d'une pièce de terre au lieu d'une maison. Cette proposition est en contradiction formelle avec les intentions du donateur et est rejetée. L'assemblée en prononce néanmoins le renvoi à la commission spéciale.

M. Emile Rousseau transmet, au nom de la Société industrielle de Saint-Quentin, des documents relatifs à l'enquête ouvrière.

M. Desgranchamps, de Ferrette, adresse une communication relative à des combinaisons mécaniques de son invention. — Renvoi au comité de mécanique.

MM. Bourcart fils et C^e, de Guebwiller, demandent divers rensei-

gnements concernant le Bulletin. Ils ont été invités à s'adresser à MM. V^e Bader et C^e.

M. Bianchi, de Turin, remercie la Société de l'avoir admis au nombre des membres ordinaires.

La Bibliothèque populaire de Mulhouse envoie la statistique de l'année 1877. — Dépôt au secrétariat.

M. Charles Grad, membre correspondant, adresse d'importants documents statistiques concernant les ouvriers des diverses industries d'Alsace. — Renvoi au comité de commerce.

M. Albert Hübner envoie des pièces relatives aux budgets ouvriers à Moscou. — Renvoi à la commission spéciale.

La Société des arts de Mulhouse transmet le certificat du comité de l'Union franco-américaine constatant l'acquisition du modèle n^o 34 du monument de l'Union franco-américaine, esquisse retouchée par M. Bartholdi.

Travaux

Le comité de mécanique, après avoir entendu la lecture du travail de M. Hallauer en réponse aux critiques de M. Schmidt, de Prague, demande la publication de cette note au Bulletin. — Adopté.

M. Gerber-Keller, de Bâle, présente à la Société un aliment, dit *soupe militaire*, de l'invention de MM. E. Weiss-Albak et Pierre Kirsch. Cette substance nutritive est sous forme de tablettes ayant l'apparence du chocolat. Après avoir entendu les explications qui accompagnent cette communication, l'assemblée en prononce le renvoi au comité de chimie.

Le conseil d'administration demande l'ouverture d'un crédit de 1600 fr. pour la mise en état de l'ancienne salle des séances. Ce crédit, déjà admis en principe, est adopté.

M. le président rappelle que, dans la séance prochaine, il y aura lieu d'arrêter le programme des prix. Les divers comités sont invités à formuler en temps utile leurs propositions relatives à ce sujet. Le conseil d'administration s'est occupé des médailles décernées à titre de récompense.

Il a paru opportun de modifier les médailles de 1^{re} et de 2^e classe et de changer leur module. Cette question reviendra à la prochaine réunion et les comités sont priés de l'examiner. Quoiqu'il ait été

décidé en principe que le métal employé serait indistinctement le bronze, il y aurait sans doute convenance dans certains cas prévus, à admettre des médailles d'argent ou d'or.

M. Scheurer-Kestner prend place au bureau et donne communication de deux notes, l'une relative aux appareils Kœrting, l'autre à l'analyse des tartres.

Le premier travail contient des données expérimentales sur les appareils imaginés par MM. Kœrting, soit pour la ventilation, soit pour le refoulement des gaz sous pression à travers les liquides. Le second traite de l'analyse des tartres et particulièrement des difficultés qu'entraîne la détermination du tartrate de chaux naturel dans les tartres, en présence du sulfate de chaux. — Renvoi au comité de chimie.

M. le président remercie M. Scheurer-Kestner de ses intéressantes communications.

M. le docteur Schœllhammer lit un rapport remarquable, dans lequel il développe les effets de l'alcoolisme. Ce travail très complet a été fait à la suite de l'enquête provoquée par la Société sur la proposition de M. Engel-Dollfus.

Notre collègue, après avoir indiqué les productions du vin par hectare en Alsace, en 1862 et en 1877, qui démontrent d'une manière péremptoire les falsifications nombreuses dues à des inventions récentes, montre l'énorme accroissement de la consommation de l'alcool et les conséquences funestes qu'entraîne l'abus de cette boisson pernicieuse. Les cas de *delirium tremens*, relativement peu nombreux à l'époque où l'usage du vin était plus général, se sont singulièrement multipliés.

D'intéressants documents statistiques, puisés à des sources authentiques, accompagnent le travail du docteur Schœllhammer, que l'assemblée accueille par ses applaudissements.

L'impression au Bulletin est votée et il est décidé que, dans le but de répandre le plus possible ce mémoire, il en sera fait un tirage spécial et que des communications seront faites à la presse.

Pendant le cours de la séance, M. Heinis, négociant à Mulhouse, présenté par M. le docteur Rudolphi, M. Mayerhœfer, chimiste, présenté par M. Alphonse Steinbach, M. André Scheurer-Frey, présenté par M. Ed. Doll, sont nommés membres ordinaires à la majorité des votants.

La séance est levée à 7 heures passées.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 10 avril

La séance est ouverte à 6 heures. — Treize membres sont présents.

M. le secrétaire lit une note de M. Rosenstiehl qui remercie ses collègues du comité du souvenir qu'ils lui ont offert.

Il est donné lecture d'une lettre de M. Wehrlin, que son départ de Mulhouse force à se démettre des fonctions de secrétaire-adjoint.

M. Scheurer exprime ses regrets à l'assemblée, qui vote des remerciements à M. Wehrlin pour la manière dont il a su s'acquitter de ses fonctions.

On procède à l'élection d'un nouveau secrétaire-adjoint.

M. Jeanmaire est nommé à l'unanimité.

M. le secrétaire lit une note historique et technique de M. Louis Durand, de Bâle, sur la galléine et la céruléine. L'impression en est votée.

Trois mémoires de M. Rosenstiehl, déposés aux archives de la Société, sous forme de plis cachetés et ouverts sur la demande de l'auteur, sont lus en partie par M. le secrétaire. Ils portent pour titres : *De l'association des couleurs au point de vue industriel et artistique ; Recherches sur la manière de classer et de définir les couleurs ; De l'action physique des matières colorantes sur la lumière blanche.* L'impression de ces importants travaux est votée.

M. Goppelsröder, sur la proposition de M. le secrétaire, résumera pour le Bulletin une conférence qu'il a faite à la Société industrielle sur la liquéfaction des gaz.

M. Prud'homme expose quelques faits et expériences qui lui semblent infirmer la dissociation des sels d'aniline en solution aqueuse à la température ordinaire, annoncée par M. Goppelsröder. Il fait remarquer que cette condition n'est pas nécessaire pour permettre le dosage alcalimétrique des acides minéraux combinés à l'aniline. Ce travail a été fait, du reste, par M. Witz, de Rouen, en 1873. La discussion de cette question est remise à la prochaine séance.

M. Camille Kœchlin demande l'achat du *Traité de la teinture*, de Grace-Calvert. — Adopté.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 16 avril

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la réunion précédente. La rédaction en est adoptée sans observation.

Les essais sur la combustion à l'aide de l'appareil Verdié ont continué sans interruption depuis le mois dernier, et pendant plusieurs jours en présence de l'ingénieur M. Sineau, qui a modifié de différentes manières l'allure des foyers. La pression, qui, dans le principe, s'élevait sous la grille à $8/12$ centimètres d'eau, a été abaissée jusqu'à $3/4$ centimètres, moyennant une diminution de la vitesse du ventilateur, portée de 1400 à 650 tours; les résultats se sont légèrement améliorés; mais, comme en même temps la quantité de houille brûlée par foyer a été réduite de 14 à 1200 kilos et même moins, par suite du besoin moindre de vapeur, il est à craindre que le rendement supérieur soit dû autant à ce dernier fait qu'à la présence de l'appareil.

Le comité décide que les chiffres, aussitôt les expériences achevées, seront insérés au procès-verbal du comité.

M. Hallauer a saisi la Société industrielle d'une réclamation concernant des critiques émises par le professeur Schmidt, de Prague, sur les travaux de MM. Hirn et Hallauer.

Une première question, celle de la priorité de découverte, contestée par M. Schmidt à M. Hirn, se résout d'elle-même par les dates de publication au Bulletin de la Société industrielle, dès les 25 avril 1855 et 29 octobre 1856, des travaux de M. Hirn sur l'influence des parois des cylindres dans le travail de la vapeur et sur l'effet de l'enveloppe.

Les éditions successives, 1862, 1865 et 1875-76, de l'ouvrage *Sur la Théorie mécanique de la chaleur* sont une preuve de plus en faveur de la revendication de M. Hallauer, et le comité s'associe entièrement à la réponse que M. Hallauer se propose d'adresser à son contradicteur et qu'il a soumise au préalable à la Société industrielle.

Le second point soulevé par M. Hallauer consiste dans la démonstration d'un fait nié par M. Schmidt, à savoir qu'une partie seulement de l'eau contenue dans la vapeur à fin de course s'évapore pour se

rendre au condenseur, que le reste s'y rend à l'état d'eau vésiculaire, à l'état d'eau entraînée par la vapeur.

M. Hallauer cite plusieurs analyses de moteurs qui confirment sa proposition et qui prouvent que la quantité de chaleur R^o ou refroidissement au condenseur est inférieure à la chaleur qu'exigerait l'évaporation totale de l'eau se trouvant dans le cylindre à la fin de la course.

Le comité demande l'impression au Bulletin de la note de M. Hallauer.

M. Grosseteste a écrit à la Société industrielle pour signaler la construction, dès 1844, dans les ateliers de Bitschwiller, de cylindres à vapeur à quatre orifices distincts, dont deux pour l'introduction indépendants de deux autres pour l'échappement de vapeur. La machine décrite fonctionne encore et les constructeurs ont trouvé que les meilleurs organes pour la distribution étaient des tiroirs plats, pour l'admission aussi bien que pour l'échappement. — Remercement et dépôt aux archives.

Le secrétaire communique un rapport de la Société industrielle et commerciale de Verviers, tendant à constituer dans cette ville une Association pour prévenir les accidents de fabrique; le comité est heureux de voir les idées qui ont provoqué la création de l'institution de Mulhouse se propager dans d'autres centres et émet le vœu que nos imitateurs de Belgique soient félicités de leur résolution et invités à nous faire connaître les dispositions préventives qu'ils ne manqueront pas d'imaginer pour rendre leurs machines inoffensives.

Le comité passe en revue le programme des prix et ne trouve pas qu'il y ait lieu d'introduire de modification à la liste des sujets mis au concours. Le n° 38 concernant la cuisson du pain à la houille et le n° 25 relatif à la fabrication de briques à bon marché pourront être supprimés sans inconvénient dans la suite.

Le secrétaire invite les membres présents à proposer à la prochaine séance les nouveaux prix qu'ils croiraient devoir soumettre à la Société industrielle. Les convocations porteront : « Révision du programme des prix. »

M. Lalance dit que le conseil d'administration a trouvé des inconvénients au petit module des médailles de 2^{me} classe et est d'avis d'appliquer le format actuel des médailles de 1^{re} classe à l'avenir aux

médailles de 2^{me} classe, et de créer pour les médailles de 1^{re} classe un type intermédiaire entre les dimensions des médailles d'honneur et des médailles futures de 2^{me} classe. Le comité trouve cette solution convenable et émet un avis favorable.

M. Walther-Meunier rend compte sommairement des essais en cours sur la machine à vapeur Corliss et fait espérer pour le mois prochain la communication du rapport et des résultats. Il reste encore à étudier l'influence de l'enveloppe sur la même machine marchant à des charges variables.

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

MAI 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Bulletin du comité des forges de France. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Modène. — *Das deutsche Wollen-Gewerbe*. — Le journal *Merkur*. — Bulletin de la Société de protection des apprentis. — Bulletin de l'Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur, tome IV, 1877. — *Atti del collegio degl' ingegneri et architetti in Napoli*. — Bulletin de la Société médicale du Haut-Rhin, 3^e fascicule. — Catalogue de livres de numismatique, chez Raguin, à Paris. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Quatre brochures diverses, par M. Guzzi, de Milan. — Le journal *Cronica de la industria de Madrid*. — Catalogue des brevets d'invention, N^{os} 4 à 8. — Bulletin de la Société belfortaine d'émulation, 1875-1876. — Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Breslau, 1874-1875. — Un volume intitulé : *The steam engine* de Londres. — Brochures : *Applications nouvelles de l'air comprimé*, par M. A. Lambert. — Photographie du nouveau pont du Rhin à Bâle, de M. A. Schlumberger-Ehinger. — Un tableau, de M. Ch. Bruchet. — Un échantillon de malachite, de M. Albert Hübner. — Quatorze pièces monnaies et médailles, de M. Henri Meyer (pour le Musée historique). — Un thermomètre, de MM. Clerget et Soyer. — Un canard souchet et un faisan argenté, provenant du Jardin zoologique.

La séance est ouverte à 5 heures 15 m. en présence de trente-cinq membres.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons reçus pendant le mois et signale notamment une photographie du nouveau pont du Rhin à Bâle, offerte par M. A. Schlumberger-Ehinger; un magnifique bloc de malachite, don de M. A. Hübner; un tableau de M. Bruchet; des monnaies et médailles offertes par M. Henri Meyer pour le Musée historique. Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président rappelle la nouvelle perte que la Société vient de faire dans la personne de M. Jules Roth et se fait l'interprète des vifs regrets de la Société.

M. Henri Meyer adresse la liste des monnaies et médailles destinées au Musée historique.

M. le Dr Schricker annonce que le concours du prix Lamey est prolongé de deux années. — Dépôt au secrétariat.

M. E. Franck, de Mulhouse, présente un modèle du pont construit par Jules César sur le Rhin; cette réduction à 1/100^e a été faite d'après les *Commentaires*.

M. Jean-Jacq. Simmler, chef de la poste à San Luis Obispo (Californie), envoie diverses photographies.

M. Wantz, à propos de la communication faite par M. Gerber-Keller, rappelle qu'en 1875, il a présenté à la Société industrielle un produit analogue sous le nom de *Soupe condensée*. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Albert Hübner annonce l'expédition du bloc de malachite placé sous les yeux de l'assemblée. — Des remerciements lui ont été adressés.

M. le président communique les résultats à ce jour de la souscription pour la construction de la nouvelle Ecole supérieure de chimie. Les sommes recueillies jusqu'ici s'élèvent à environ cent mille francs, et il est permis d'espérer que prochainement la souscription atteindra un chiffre sensiblement plus élevé, d'autant plus que plusieurs

souscripteurs ont annoncé une nouvelle subvention en cas de nécessité.

M. Auguste Dollfus exprime la profonde reconnaissance de la Société, dont les projets sont accueillis avec sympathie, malgré l'état déplorable de l'industrie.

M. le président annonce que les travaux sont commencés, de façon à mettre les bâtiments sous toit avant l'hiver.

M. Louis Schœnhaupt, secrétaire du Musée de dessin industriel, annonce que le Musée a reçu en don cinq mille francs de M. Edouard Hæffely et des collections d'échantillons offertes par MM. Amann et Charles Bruchet.

Un congrès international d'hygiène aura lieu à Paris cette année. Les pièces relatives à cette réunion resteront déposées au secrétariat.

M. Edouard Doll transmet le premier Bulletin de la Société de minéralogie en voie de formation à Paris. — Dépôt au secrétariat.

Une communication de M. Nadler-Weber, de Bamberg, concernant les incrustations de chaudières à vapeur, est renvoyée au comité de mécanique.

Les programmes des concours de prix de la Société industrielle de Reims et de la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut seront déposés au secrétariat.

M. James Cotterill, de Greenwich, présente à la Société son ouvrage sur la machine à vapeur. — Des remerciements lui ont été adressés et l'assemblée décide l'envoi à M. James Cotterill du mémoire de M. Hallauer.

MM. Scheurer-Frey et Heinis, remercient la Société de les avoir admis au nombre de ses membres ordinaires.

M. Georges Vaucher dépose un pli cacheté. Il a été inscrit sous le N° 264.

M. Favre, président de la Société d'émulation de Montbéliard, invite la Société industrielle à se faire représenter à la séance publique annuelle du 23 mai. Il a été remercié de cette aimable invitation.

MM. Voltz et Wittmer, de Strasbourg, présentent un travail considérable sur la fabrication du gaz d'éclairage au moyen de l'huile (parafine), de l'huile de schiste et d'autres résidus. — Renvoi au comité de mécanique.

Travaux

M. le président a le regret d'informer la Société que M. Eck, qui, depuis près de quarante ans, dirigeait avec tant de distinction la section de dessin de figure et d'ornement, a manifesté l'intention de se retirer et de prendre sa retraite. L'assemblée accepte avec regret la démission de M. Eck; désireuse de lui témoigner sa reconnaissance, elle lui vote des remerciements pour ses longs et précieux services.

Le comité des beaux-arts et le conseil d'administration sont chargés de pourvoir au remplacement de M. Eck.

Le comité de chimie demande l'impression des deux notes présentées récemment par M. Auguste Scheurer-Kestner. — Adopté.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. Engel-Dollfus, dans laquelle notre éminent collègue fait ressortir combien il serait désirable de voir la belle collection d'alsatiques de feu M. Gérard devenir la propriété de la ville de Mulhouse.

M. Engel-Dollfus propose d'avoir recours à une souscription; dans ce but, il s'inscrit pour une somme de deux mille francs, et émet le vœu que la Société industrielle coopère à l'acquisition de la bibliothèque de M. Gérard.

Le conseil d'administration, après avoir examiné les ressources du budget, approuve chaudement l'idée généreuse de M. Engel-Dollfus, et propose que la Société industrielle s'inscrive sur la liste de souscription pour trois mille francs. M. le président annonce que cette somme payée en trois annuités, ajoutée aux autres ressources qui ont été recueillies, permettra l'acquisition projetée.

L'assemblée vote à l'unanimité la proposition qui lui est soumise.

M. Auguste Dollfus lit le rapport de la commission du prix Salathé, et, après approbation de l'assemblée, proclame lauréats :

MM. Emile Vogt, demeurant à Mulhouse, 29, rue du Manège;

Aug. Bersauter, demeurant à Mulhouse, 12, rue des Chantiers;

J.-B. Meyer, demeurant à Mulhouse, 32, rue de la Comète.

MM. Clerget et Soyer adressent un mémoire descriptif d'un thermomètre électrique avertisseur. — L'assemblée prononce le renvoi au comité de chimie, qui décidera s'il y a lieu d'admettre l'appareil au concours, quoique les délais soient passés.

M. Rieu, d'Avignon, présente un mémoire sur l'inflammabilité et le pouvoir lubrifiant des huiles industrielles. Il fait part des circonstances qui ont retardé la présentation de ce travail et émet le vœu d'être admis au concours des prix. — L'assemblée prononce le renvoi au comité de chimie, aux mêmes conditions que pour le mémoire précédent.

M. Brüstlein prend place au bureau et lit, au nom du comité de l'industrie du papier, le rapport auquel a donné lieu un mémoire sur le collage du papier, présenté au concours pour le prix N° III.

Conformément aux conclusions du rapport, l'assemblée décerne une médaille de 1^{re} classe à l'auteur du mémoire. M. le président proclame le nom du lauréat, M. Camille Wurster, de Strasbourg, ancien professeur à l'Ecole polytechnique de Zurich.

M. Amédée Rieder lit, au nom du comité de l'industrie du papier, un rapport sur un mémoire présenté pour le prix N° I : « *Production de pâte à papier par la désagrégation chimique du bois* ». Conformément aux conclusions du rapporteur, l'assemblée décide le maintien du prix N° I et la suppression du prix N° III.

Le comité demande l'adjonction de M. Brüstlein. — Approuvé.

M. le président communique à l'assemblée plusieurs propositions émanant du comité d'histoire naturelle et ayant pour but de développer l'activité des travaux ressortissant du comité.

D'une part, les membres du comité reprennent l'ancien usage d'une souscription particulière, destinée à augmenter les acquisitions du Musée, de l'autre, ils proposent de former une commission chargée du classement des collections. Cette commission serait autorisée à comprendre des membres qui ne font pas partie de la Société industrielle.

M. le président expose en détail l'économie du projet, qui laisse intacte la tradition de la Société. Il fait connaître l'avis favorable du conseil d'administration, qui a été saisi de la question, et il donne lecture d'un projet de règlement du Musée d'histoire naturelle élaboré par le comité.

Ces diverses propositions soumises à l'assemblée sont adoptées à l'unanimité.

M. le président fait connaître l'avis du conseil d'administration et

des comités sur la question des médailles. Les médailles seraient indistinctement en bronze. La médaille d'honneur resterait telle quelle, la médaille de 1^{re} classe actuelle deviendrait la médaille de 2^e classe. Une médaille de dimension intermédiaire entre celle-ci et la médaille d'honneur deviendrait la médaille de 1^{re} classe. La médaille de 2^e classe actuelle ne sera plus décernée qu'aux élèves de l'Ecole de dessin. Ces propositions sont adoptées.

Les modifications suivantes sont proposées à la rédaction du programme des prix :

Prix Salathé. — La commission propose que les lauréats soient tenus de faire l'acquisition prévue d'une maison dans le délai maximum d'une année, sous peine de déchéance.

L'assemblée adopte cette proposition.

Le secrétaire donne lecture d'un rapport de M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les accidents survenus aux machines à imprimer de 1867 à 1877. L'assemblée vote l'impression de ce travail au Bulletin.

M. le président lit le rapport présenté par le comité d'utilité publique sur le mémoire du docteur Dujardin, de Lille, traitant de l'extinction des incendies par la vapeur. Conformément aux conclusions du rapport, l'assemblée décide le maintien du prix N° VI du comité d'utilité publique.

Pendant le cours de la séance M. Ferdinand Heinrich, chimiste à Dornach, présenté par M. Eugène Dollfus, est nommé membre ordinaire à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 8 mai

La séance est ouverte à 6 heures. — Onze membres sont présents. Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M le secrétaire donne lecture de deux intéressants mémoires de M. Aug. Scheurer-Kestner. L'un traite de l'emploi des appareils Kœrting pour l'insufflation des gaz et donne des indications théoriques et

expérimentales pour le bon fonctionnement de ces appareils. L'autre qui a pour titre : *Remarques sur l'essai des tartres bruts*, contient, outre un aperçu historique sur la question, des observations précieuses sur le dosage du tartrate de chaux en présence du sulfate de la même base, opération délicate qui, jusqu'à présent, offrait de sérieuses difficultés et donnait souvent lieu à des erreurs considérables. L'impression au Bulletin de ces deux mémoires est votée.

Communication est donnée ensuite d'une lettre accompagnée d'un échantillon adressée par MM. E. Weiss-Albach et Pierre Hirsch, de Bâle, à la Société industrielle, sur un produit composé par eux, destiné à préparer une soupe économique dite *soupe militaire*. Ce produit, d'un prix minime, est livré sous forme de tablettes brunes, de la consistance du chocolat, et ne demande qu'à être délayé dans environ dix fois son poids d'eau chaude pour donner, suivant les inventeurs, en quelques minutes un soupe d'un goût agréable et pouvant rivaliser avec les aliments les plus sains et les plus nutritifs. Cette question étant plus spécialement du ressort de l'hygiène, l'examen de cet intéressant produit est renvoyé au comité d'histoire naturelle.

M. Horace Kœchlin lit une note sur le bleu d'anthracène, faite en collaboration avec M. Prud'homme. Les auteurs y résument les recherches faites jusqu'à présent pour fixer sur tissus de coton l'alizarine bleue par teinture et par vaporisation, et les difficultés qu'il a fallu surmonter pour obtenir une nuance pure et solide; puis ils donnent les indications nécessaires pour arriver à ce résultat. Des échantillons à l'appui, variant du bleu violet au bleu verdâtre, sont soumis aux membres du comité.

Il est décidé que ce travail sera inséré au Bulletin dans le plus bref délai, accompagné d'un échantillon.

Sur la demande de M. Prud'homme, ce travail lui est remis pour quelques changements de rédaction. Afin d'éviter une perte de temps, M. Prud'homme le renverra directement à la Société, pour être lu à la prochaine séance.

M. Prud'homme donne ensuite lecture d'une note de M. Kopp, sur la manière dont se comporte l'alizarine bleue observée au spectroscope. Ce travail est accompagné de plusieurs planches, représentant les spectres du produit en question, en dissolution dans divers liquides et à différents états de pureté. M. Kopp désirerait compléter ses obser-

vations avec un appareil plus grand. A cet effet, M. Prud'homme demande que le spectroscope de la Société soit mis à la disposition de M. Kopp; M. Kopp ne faisant pas partie de la Société, l'appareil en question lui sera remis sous la garantie de M. Prud'homme. Le comité exprime le désir que le travail de M. Kopp soit intercalé dans celui de MM. Horace Kœchlin et Prud'homme et l'on priera l'auteur de mettre au plus tôt la dernière main à son intéressante communication.

Le comité, sur la proposition de M. Scheurer, se réunira le mercredi 15 courant en séance extraordinaire pour la révision du programme des prix.

La séance est levée à 7 heures.

Séance extraordinaire du 15 mai 1878.

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents.

M. le secrétaire donne lecture d'une revue des accidents de machines à imprimer (rouleaux) arrivés du 1^{er} mai 1876 au 1^{er} mai 1877 et de quelques appareils préventifs, par M. G. Heller. L'impression en est votée.

Le comité passe ensuite à l'ordre du jour. Révision du programme des prix. Sur la proposition de M. Camille Kœchlin, le développement du prix n° 3 est remplacé par le suivant : « Ces laques devront être faciles à délayer et posséder la solidité et la nuance des couleurs garance avivées. »

La rédaction du prix n° 13 est changée comme suit : « Médaille d'honneur pour un vert solide à la lumière et au savon, se fixant sans l'intermédiaire de l'albumine et qui soit plus vif que la céruléine. »

Le prix n° 14 est ainsi libellé : « Médaille d'honneur pour un procédé permettant de régénérer l'indigotine de ses dérivés sulfuriques. »

Les prix n° 13 et 16 sont supprimés.

Le développement du prix n° 18 est supprimé.

Le prix n° 21 est rédigé comme suit : « Médaille d'honneur pour un mémoire sur la constitution des noirs d'aniline. »

Les prix n° 22 et 23 sont supprimés.

Le prix n° 46 est rédigé de la manière suivante : « Médaille de 1^{re} classe pour le meilleur mémoire sur le sujet suivant : Quels sont les

produits de l'action des ferricyanures, en présence des alcalis, d'oxydes métalliques ou de sels capables de provoquer, dans des conditions déterminées, une action oxydante, sur les principaux composés organiques employés dans la fabrication des toiles peintes, tels que : l'indigotine, la purpurine, la quercitrine, le carmin de cochenille, l'amidon, les dextrines, les gommés, le gluten, l'albumine ? »

La note explicative de ce prix est supprimée.

Dans le prix n° 47, on supprimera les mots : « d'un noir intense. »

Deux prix nouveaux sont proposés et adoptés.

Le premier, rédigé par M. Camille Kœchlin, est le suivant :

« Médaille de 1^{re} classe pour un mémoire : Quels sont les sels métalliques susceptibles de se fixer sur coton par voie humide, de se condenser dans cette fibre ou d'y être décomposés en y laissant un dépôt de leur base et, selon l'expression technique, de pouvoir se mordancer par teinture ? Quelles conditions chimiques lient ces composés et décident de la propriété tinctoriale ? »

Le deuxième, de M. Prud'homme : « Médaille de 1^{re} classe, pour un mémoire sur l'anthracène, ses dérivés colorants et leurs applications, comprenant, en plus, l'étude théorique et pratique des corps renfermés dans la garance. »

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 21 mai 1878

La séance est ouverte à 6 heures. — Huit membres sont présents.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la séance du 16 avril qui est adopté.

M. J.-A. Hartmann a adressé à la Société industrielle un plan des maisons ouvrières qu'il a fait construire près de Mulhouse. Le comité décide d'attendre les détails annoncés par M. Hartmann pour examiner ces constructions.

L'ordre du jour porte la révision du programme des prix.

Il est décidé que, dans le courant de l'année prochaine, une com-

mission spéciale aura à s'occuper de l'ensemble du programme, tant au point de vue des diverses récompenses à décerner que des modifications qui pourraient y être introduites pour assurer plus de concurrents à nos concours. Cette commission sera composée de MM. Grosseteste, Ernest Zuber, Auguste Dollfus, Gustave Dollfus et Camille Schœn.

Le comité adopte pour le prix n° 1 (filature) la modification suivante : ajouter après le premier paragraphe : *en indiquant la quantité de déchet pour les différentes sortes de coton.*

Prix n° 2. Ajouter... pour un mémoire sur la filature de laine peignée, *blanche ou teinte*, d'après...

Prix n° 4. Supprimez le mot... entièrement dans — Elles devront... purger le coton, etc.

Prix n° 5. Supprimer le commencement du dernier paragraphe qui fait double emploi, il deviendrait : Le produit des nouvelles...

Prix n° 10. Supprimer de l'avant-dernier paragraphe, les mots : pour être complet ainsi que tout le dernier paragraphe.

Le comité adopte un nouveau prix qui porterait le n° 11, ainsi formulé : Prix n° 11. *Médaille de 1^{re} classe pour l'application complète à un atelier d'appareils à expulser les poussières produites pendant l'aiguisage des cardes.*

Cette application se fait pour les petits tambours et chapeaux aiguisés sur des machines spéciales. On demande que cette application soit faite pour les grands tambours qui, suivant les cotons employés, dégagent beaucoup de poussière lors du nettoyage pour l'aiguisage.

Au prix n° 18, on décide que le concours aura lieu en 1880. On supprime au 4^e paragraphe la phrase : les soigneurs de machines seront admis comme les chauffeurs; le paragraphe 5 sera supprimé et remplacé par celui-ci : *Le comité de mécanique désignera la nature de la houille.*

On supprime le prix n° 19.

M. Walther présentera à la prochaine réunion une autre rédaction pour le prix n° 20.

Le prix n° 25 est supprimé.

Pour le prix n° 29, on décide de donner une médaille d'honneur et une somme de..., etc.

Pour le prix n° 34, supprimer au 4^e paragraphe les mots : « de préférence ».

Pour le prix n° 35, mettre : Des médailles de 1^{re} et de 2^e classe, selon le . . . , etc., puis ajouter après les diverses industries signalées :

Fabrication du papier,

Partie mécanique des machines de teinture, apprêt, impression, construction de machines, etc.

Le prix n° 36 est supprimé.

Le prix n° 38 est supprimé.

Au prix n° 41, mettre au 1^{er} paragraphe, *entre les limites de 400 et 1200 degrés centigrade.*

Au prix n° 45, remplacer le mot : cinq, par les mots « dans des usines » (dernier paragraphe).

Le prix n° 47 est supprimé.

Le prix n° 48 est supprimé.

Le prix n° 49 est supprimé.

Au prix n° 61, supprimer les mots : la Haute-Alsace et mettre : qui auront réalisé cette installation les premiers dans la Haute-Alsace, de façon etc.

Par suite de la suppression d'un certain nombre de prix, il sera adopté de nouveaux numéros pour l'insertion au programme; on aura soin de mettre avant le prix n° 1 le titre « Filature ».

La séance est levée à 7 heures 30 minutes.



JUIN 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Compte-rendu du congrès des ingénieurs en chef tenu à Bruxelles. — Une étude de moyens pratiques de détruire la misère, par M. E. Cacheux. — Quatorzième congrès de fabricants de papier. — Une brochure : *L'Acide salicylique*, par M. A. Schlumberger. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Rapport trimestriel de la Société d'histoire naturelle de Zurich. — Rapport de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur de Mannheim. — Statistique du grand-duché de Bade. — Rapport du Musée industriel de Zurich. — Rapport de la Chambre de commerce de Mulhouse. — Journal *Cronica de la industria* de Madrid. — *Das deutsche Wollen-Gewerbe*. — Le journal *Merkur*. — *The Brewers' Guardian*. — Trois panneaux, de MM. Wilhelm Frey et C°. — Un pied de porc à cinq doigts, de M. Mandel. — Un échantillon d'incrustation de conduite d'eau et divers coquillages, de M. Besson. — Une cassolette à parfums, de M. A. Klenck (pour le Musée historique). — Un échantillon de chaux sur houille avec sulfure de cuivre, de M. Ch. Dick. — Une collection de fruits en cire, de M^{lle} Braun. — Un ludion, de M. Ch. Zundel.

La séance est ouverte à 5 heures 15 m. en présence de trente et un membres.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons reçus pendant le mois et signale notamment un pied de porc à cinq doigts, offert par M. Mandel, trois panneaux imprimés de MM. Wilhelm, Frey et C°, et une cassolette à parfums offerte par M. A. Klenck pour le Musée historique.

Correspondance

M. le président annonce que la Société a reçu un exemplaire d'une carte en relief au 1/80,000 de M. Ch. Foltz, de Colmar, intitulée : *Plan-guide de Munster à Gérardmer*. Le prix en est de fr. 7. 50.

L'Association française pour l'avancement des sciences invite la Société à prendre part aux travaux de la section de géologie du prochain Congrès international, fixé aux 22-29 août 1878.

Cette invitation sera transmise au comité d'histoire naturelle.

M. Victor Kallab, de Wiese, envoie copie d'un brevet pris par lui pour le blanchiment des fibres animales. — Renvoi au comité de chimie.

M. Casimir Wurster, de Strasbourg, remercie la Société de lui avoir décerné une médaille de 1^{re} classe pour son mémoire sur le collage du papier, et demande le tirage à part d'un certain nombre d'exemplaires de son travail, ainsi que du rapport du comité de l'industrie du papier.

Un Congrès pour l'unification du numérotage des fils a été ouvert à Paris le 25 juin. La Société industrielle, invitée à s'y faire représenter, a désigné un de ses membres, M. Camille Schœn, qui s'est occupé tout spécialement de cette question.

M. Baudry, éditeur à Paris, adresse un exemplaire de l'ouvrage de M. Marius Moyret sur la teinture des soies. — Renvoi au comité de chimie.

Il attire aussi l'attention de la Société sur un nouvel ouvrage de M. Denfer : *Traité pratique des chaudières à vapeur*, dont il envoie un exemplaire.

M. Resal remercie la Société de l'envoi de deux volumes du Bulletin.

M. Ed. Kœchlin, de Willer, exprime les regrets qu'éprouvent les anciens membres du bureau syndical de Thann de ne pouvoir coopérer, vu l'état des ressources du syndicat, à la fondation de l'Ecole de chimie de Mulhouse.

M. Imbach, de Lœrrach, remercie la Société de l'avoir porté sur la liste des délégués à l'Exposition universelle de Paris.

M. Heinrich, de Dornach, adresse ses remerciements à l'occasion de sa nomination comme membre de la Société

M. Ed. Doll a remis deux échantillons d'une gomme artificielle, destinée à remplacer dans un certain nombre d'emplois les divers épaississants généralement employés. — Renvoi au comité de chimie.

M. Walther-Meunier adresse un exemplaire du compte-rendu du Congrès tenu à Bruxelles, au mois de juillet 1877, par les ingénieurs en chef des Associations d'appareils à vapeur de Bruxelles, Paris, Mulhouse, etc.

M. Théodore Schlumberger propose l'acquisition, pour la bibliothèque de la Société, d'un ouvrage de M. Mony, intitulé : *Le Travail*, et des études hydrologiques de M. Belgrand, parues sous le titre : *La Seine*. — L'acquisition de ces ouvrages est adoptée.

MM. Schrabb et Terrien annoncent l'envoi d'un purgeur automatique de l'eau condensée, avec prière de faire essayer cet appareil. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Albert Hübner, de Moscou, a fait un don de 3000 fr. en faveur de la nouvelle Ecole de chimie. — Des remerciements lui sont votés.

La Société belfortaine d'émulation demande à la Société industrielle d'envoyer des représentants à la séance générale qui se tiendra à l'hôtel-de-ville de Belfort le 11 juillet. MM. A. Klenck et X. Mossmann sont désignés pour se rendre à cette invitation.

L'achat du *Textil manufacturer*, demandé par le comité de mécanique, est approuvé.

M. Xavier Flühr, proposé pour être membre correspondant du comité de mécanique, est admis à l'unanimité.

Travaux

M. le président demande l'impression immédiate d'une note de MM. Horace Kœchlin et Prud'homme sur l'alizarine bleue, lue déjà au comité de chimie. — Adopté.

M. Walther-Meunier prend place au bureau et donne lecture d'un rapport fait en collaboration avec M. Gustave Keller, au nom de la commission des essais, déléguée par le comité de mécanique. Ce travail a trait à l'essai d'une machine Corliss, construite par MM. Berger, André et C^e, de Thann, pour le tissage de MM. Schlumberger fils à Mulhouse.

M. le président remercie les auteurs du travail, ainsi que MM. Schlumberger fils, qui, par des installations spéciales, ont contribué

à la réussite des essais. — L'impression de ce mémoire est votée à l'unanimité.

M. le président montre à l'assemblée une médaille en bronze, à tête de Minerve d'un côté, et à couronne de feuillage de l'autre. Le coin existant à la Monnaie de Paris, il suffirait d'y faire graver les indications relatives à sa destination. — Ce modèle de médaille est adopté.

M. Emile Fries adresse une description et un dessin d'une ratière envoyée par MM. Braun frères, de Roubaix, à l'Ecole de filature et tissage de Mulhouse.

M. le président présente deux mémoires, lus au comité de chimie. L'un, de M. Blösch, traite d'un rongeur vapeur sur bleu cuvé; l'autre, de M. Jeanmaire, est un rapport sur le premier. — Suivant le désir du comité de chimie, l'impression de ces deux notes est votée.

M. Victor Schlumberger a envoyé une note sur un *templet à pince*. — L'impression, demandée par le comité de mécanique, est adoptée.

M. Prud'homme lit une note de M. Albert Dupuy sur la préparation et les propriétés réductrices du chlorure chromeux. — L'impression de ce travail est votée.

A la fin de la séance, M. le président explique la construction de la bougie Jablockoff pour éclairage électrique sans régulateur, et en montre une à l'assemblée. Il rappelle ensuite la découverte du téléphone, que les membres de la Société ont entendu fonctionner, et celle plus récente du phonographe et du microphone. Ces deux instruments, placés sur le bureau, servent à faire un certain nombre d'expériences, qui intéressent vivement les membres assistant à la séance.

Ces expériences seront reprises à l'assemblée mensuelle du mois de juillet.

La séance est levée à 7 heures.



COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 12 juin 1878

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents. En l'absence de M. Albert Scheurer, qui se fait excuser, M. Schæffer préside la séance.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Schæffer lit une note de M. Martenot, de Dôle, sur la ramie (sorte de china-grass). L'auteur fait ressortir tous les avantages que présente la culture de cette plante, qui réussit dans les terrains les moins riches et réclame si peu de frais que certains planteurs d'Amérique ont trouvé avantage à substituer la ramie à leurs plants de coton.

Cette note, qui est accompagnée d'échantillons de tissus de ramie, teints en fort jolies nuances, est remise à M. Durand, qui se chargera de contrôler et de compléter les renseignements de M. Martenot et jugera s'il y a lieu de les publier.

M. Jeanmaire lit un rapport sur le pli cacheté de M. Blösch, traitant d'un rongeant vapeur sur bleu cuvé. Conformément aux conclusions du rapporteur, le pli cacheté suivi du rapport sera publié.

M. Dupuy donne lecture d'un travail sur le chlorure chromeux. Ce corps intéressant joue à la fois le rôle de réducteur, de mordant et quelquefois de dissolvant, sur la plupart des matières colorantes organiques. L'alizarine bleue, spécialement, que l'on n'a réussi à dissoudre dans aucun véhicule acide, se réduit et se dissout parfaitement dans le chlorure chromeux.

L'action réductrice de ce corps est si puissante qu'il absorbe presque instantanément l'oxygène d'une cloche placée sur une cuve à mercure, et peut-être remplacera-t-il avec avantage l'acide pyrogallique pour les dosages d'oxygène.

Le comité vote l'impression de cet intéressant travail.

La séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 18 juin

La séance est ouverte à 6 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal précédent est approuvé.

Le secrétaire communique les documents suivants renvoyés à l'examen du comité.

Invitation à prendre part au congrès international pour l'unification du numérotage des fils, qui aura lieu le 25 juin prochain à Paris.

M. Schœn a bien voulu déjà adresser à notre collègue M. Alfred Kœchlin-Schwartz, membre du comité d'organisation du Congrès, les mémoires publiés sur le sujet par la Société industrielle et la Chambre de commerce, et présente les observations par lesquelles il a cru devoir appuyer l'opinion émise par notre centre industriel. Le comité adopte un vote favorable aux conclusions de M. Schœn, demandera l'appui de la Société industrielle avec prière de faire soutenir au Congrès la manière de voir qui est exposée dans les divers rapports publiés par la Société industrielle.

Communication relative à un procédé de purification des eaux alimentaires destinées aux chaudières à vapeur et consistant dans l'emploi d'un composé magnésien mélangé à l'eau avant son entrée dans la chaudière. Ce renseignement a été fourni par M. Nadles-Weber, de Bamberg, publié dans une feuille scientifique de cette ville et adressé à la Société industrielle. — Dépôt aux archives.

Rapport sur un procédé de fabrication du gaz d'éclairage au moyen de l'huile de schiste et autres résidus, soumis à la Société par MM. Voltz et Wittmer, de Strasbourg. Le sujet sera examiné à la prochaine réunion et communiqué à la commission du gaz.

A la demande de plusieurs membres, le secrétaire promet de faire les démarches voulues pour obtenir la publication en format uniforme et paginé spécialement des procès-verbaux imprimés qui sont distribués aux membres du comité par les soins de la Société industrielle.

Lecture de plusieurs passages de lettres de M. Hallauer, qui voit avec satisfaction les derniers essais entrepris par le comité sur une

machine Corliss, donner raison aux conclusions de ses divers travaux sur les moteurs à vapeur.

M. A. Flühr fils, constructeur à Mulhouse, sera proposé à la Société industrielle comme membre correspondant du comité pour un an.

M. Walther-Meunier donne connaissance d'un long et minutieux rapport sur les essais entrepris par le comité, il y a quelques semaines, et concernant une machine à vapeur Corliss horizontale, accouplée, de la force de cent cinquante chevaux, indiquée par cylindre, construite par MM. Berger-André et C^e, de Thann, et fonctionnant depuis quelques mois chez MM. Schlumberger fils et C^e.

Le programme des expériences comportait la détermination de l'influence de l'enveloppe pour divers travaux développés, de l'économie dans la consommation de vapeur pouvant résulter du passage de la vapeur de l'enveloppe dans le corps du piston, et enfin de la consommation de vapeur par heure et force de cheval indiqué et effectif, par tous les moyens reconnus les plus exacts, jaugeage direct, méthode calorimétrique, frein, indicateur.

En même temps on s'était proposé d'étudier l'allure d'une chaudière à bouilleurs munie de foyers fumivores, système Ten Brinck.

M. Walther passe en revue tous ces points et décrit en détail les appareils qui ont servi et les précautions prises pour assurer l'exactitude des chiffres obtenus.

L'économie moyenne réalisée par l'enveloppe en charge ordinaire est de 20 %, comme l'avaient déjà annoncé MM. Hirn et Hallauer. La vapeur dans l'enveloppe n'a qu'une influence insignifiante et pas en rapport avec la complication qu'elle entraîne. La consommation du moteur est d'environ 8^h,30 de vapeur par heure et force de cheval indiqué pour un travail de cent quarante chevaux.

Le comité remercie vivement MM. Walther et Kellier pour leur beau travail, demande l'impression du mémoire au Bulletin, décide que, parmi les nombreux tableaux qui accompagnent cette étude, on ne publiera que ceux qui contiennent les résultats généraux, et pour une seule journée la série complète des relevés qui ont été faits, afin de faire connaître l'importance de ces essais qui ont pris plusieurs semaines.

M. Victor Schlumberger lit une note sur un templet à pince pour métier à tisser destiné aux tissus légers. Le comité demande la lec-

ture en séance de la communication de M. Schlumberger et propose l'insertion au Bulletin.

Le secrétaire propose l'abonnement par la Société au journal mensuel anglais *The Textile manufacturer*, publié à Manchester, 15, Market street, et coûtant fr. 12.50 par an. — Adopté.

Il communique ensuite les résultats d'essais de rendement entrepris sur la chaudière munie du foyer Ten Brinck, qui a fourni de la vapeur à la machine à vapeur Corliss; la vaporisation de 70140 kilos d'eau ayant duré cinq jours et ayant exigé 9308 kilos de houille à 19,26 % des scories, donne 7^k,542 brut et 9^k,342 net par kilo de houille; les chiffres détaillés sont contenus dans le tableau ci-contre. La houille sèche donne des rendements bien supérieurs à de la houille mouillée.

M. Steinlen communique le plan d'une maison ouvrière américaine et promet une copie pour la Société.

La séance est levée à 7 heures 30 m.

FOYER FUMIVORE SYSTÈME TEN BRINK (Essais de vaporisation)

DATES	DURÉE des essais	H O U I L L E		SCORIES COKE COMBUST		COKE		EAU. QUANTITÉ ÉVAPORÉE À 0° PAR Kilo DE HOUILLE				TEMPÉRATURE DE L'EAU		de la grille à la couche de houille sur la grille à l'entrée du foyer
1878		Provenance	Quantité brûlée par m. carré de grille et par heure	Poids total	Pro- portion %	Poids total	Pro- portion %	totale	par m. carré de sur- face de chauffe et p. heure	brute	pure	d'alli- men- tation	à la sortie du ré- chauf- feur	
4 juin	Heures 11.—	Saatchi-Banta III	Kil. 2000	Kil. 369	18.45	Kil. 55	2.75	Kil. 14449	4.35	7.224	8.859	Degrés 21.4	Degrés 87.3	77
5 »	10.45	»	1800	359	19.94	52	2.88	14146	4.36	7.858	9.816	21.0	85.2	110
6 »	11.—	»	1800	363	20.16	54	3.—	14700	4.43	8.166	10.229	20.6	82.0	110
7 »	11.—	»	1900	370	19.47	45	2.37	14149	4.26	7.446	9.247	19.6	84.9	110
8 »	9.50	»	1800	331	18.39	48	2.66	12696	4.28	7.053	8.642	20.5	87.5	110
	53.35		9300	1792	19.26	254	2.73	70140	4.34	7.542	9.342	20.6	81.3	

Surface de chauffe de la chaudière.....	61.5 mètres carrés.
» du réchauffeur	240.0 »
» totale	301.5 »
Surface de la grille	2.0 »
Proportion	150.1 »

JUILLET 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Documents statistiques sur le commerce de France. — Bulletin de la Société française des amis de la paix. — Bulletin de la Société de protection des apprentis. — Considérations chimiques sur le fumier, par M. Aug. Zundel. — Les N^{os} 138 et 139 du Bulletin du comité des forges de France. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Catalogue de la librairie E. Dufossé. — Statistiques de la Saxe et du duché de Mecklembourg. — *The Canadian patent office*. — Annuaire de la Société d'histoire naturelle de Modène. — Bulletin de la Société des ingénieurs et architectes de Naples. — *The Brewers' Guardian*. — *Chronique de l'industrie* de Madrid. — *Das deutsche Wollen-Gewerbe*. — Le journal *Merkur*. — *Das deutsche Handelsblatt*. — Stalagmite provenant des cavernes de Cravanche, par M. Aug. Klenck. — Un coffre-fort et diverses armes, de M^{me} Mathieu Mieg. — Mémoires de la Société industrielle de Carlsruhe. — Le portrait de M. Henri Reber, offert par lui-même. — Les banques populaires de la Belgique, par M. E. de Rauttin de la Roy. — Projets de statuts des banques populaires des 7^e et 10^e arrondissements de la ville de Paris et de l'arrondissement de Meaux, par le même. — Les banques populaires en Allemagne, par le même. — Les banques de l'Ecosse, par le même. — Projet de caisse de retraite pour les ouvriers, par M. Paul-Emile Laviro. — Ville de Paris, 17^e arrondissement; Société municipale de secours mutuels des quartiers des Ternes, de la Plaine, des Batignolles et des Epinettes. — Société de secours mutuels des employés, ouvriers mécaniciens et fondeurs de la maison Piat. — Notice historique et manuel des caisses d'épargne scolaires en France, par M. A. de Malarce. — Société Bouchacourt et C^e; règlement et tarifs de la caisse de retraite. — *L'ami des ouvriers, Leclaire*, par M. Victor Böhmert. — Participation et caisse de prévoyance et de retraite de l'imprimerie A. Chaix et C^e. — Institutions de prévoyance, participation aux bénéfices, enseignement professionnel de l'imprimerie A. Chaix et C^e. — Observations sommaires relatives à la présentation au Congrès d'un

catalogue analytique des publications qui concernent la participation des ouvriers et employés dans les bénéfices du patron, par M. Charles Robert. — Les caisses de secours et de prévoyance des ouvriers mineurs en Europe, par M. Georges Salomon. — Chambre des députés, session de 1878; proposition de la loi portant création d'une caisse d'épargne postale, par M. Arthur Legrand. — Les institutions de prévoyance au profit des employés de l'administration des postes et télégraphes de l'Empire d'Allemagne. — Ecole impériale technique de Moscou, par M. Victor Della-Vos. — *International Congress of Provident Institution. Trustee or certified Saving Banks of the United Kingdom*, by Thomas Banner-Newton. — *Saving Banks. Respective advantages of the trustee and Post office systems*, par le même. — *The Savings Bank of Glasgow*, by William Meikle. — Les caisses d'épargne scolaires en Hongrie, par M. Bernard-François Weisz. — La caisse d'épargne de Milan, par M. Jos. Scotti. — Exposé des mesures prises en Danemark par l'Etat pour réglementer le contrôle public dans les fabriques et les grands ateliers sur le travail des enfants. — Participation des ouvriers aux bénéfices des patrons, par M. Jean Billon. — Comptes-rendus des opérations et de la situation de la caisse générale d'épargne et de retraite (Belgique). — Conférence sur l'épargne, par M. F. Laurent. — Conversion en fonds publics belges des sommes versées à la caisse d'épargne. — La caisse d'épargne dans les écoles communales de Gand. — Notice sur les sociétés de secours mutuels en Belgique, par M. A. Honoré.

La séance est ouverte à 5 heures 30 minutes, en présence de quarante-cinq membres.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons reçus pendant le mois et signale particulièrement à l'attention de l'assemblée le portrait de M. Henri Reber, peint par Henner, don de M. Reber; un coffre-fort et diverses armes offerts par Mad. Mathieu Mieg; une stalagmite provenant des grottes de Cravanche, présentée par M. Auguste Klenck; enfin de nombreuses publications sur les institutions de prévoyance provenant du Congrès scientifique international des institutions de prévoyance et offertes par M. Engel-Dollfus.

Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. John Scott, de Manchester, envoie un exemplaire du *Factory and Workshop act 1878* et un numéro du *Textile Manufacturer*, qu'il offre d'adresser régulièrement et gratuitement à la Société. Cette proposition est accueillie avec empressement. — Des remerciements seront adressés à M. John Scott.

Le directeur du journal *le Monde de la science et de l'industrie* demande l'échange de cette publication contre le Bulletin. — Renvoi au comité de mécanique.

M. le directeur de l'Ecole de filature et de tissage communique la liste des élèves qui viennent de passer les examens de fin d'année. Conformément à l'usage, les noms des élèves diplômés figureront au présent procès-verbal.

La Société a reçu de nombreux programmes relatifs aux congrès divers qui doivent avoir lieu au Trocadéro. Notre collègue M. Alfred Kœchlin-Schwartz, a été prié de représenter la Société au Congrès international pour le développement et l'amélioration des moyens de transport.

M. le Docteur Schœllhammer vient de partir pour Paris, afin de représenter la Société au Congrès international d'hygiène, qui aura lieu du 1^{er} au 10 août.

M. Emile Glück envoie de nombreux documents statistiques. — Il a été remercié.

M. Forbes Watson annonce l'expédition de nouveaux volumes du grand ouvrage sur *les Textiles de l'Inde*. M. le président annonce que les derniers volumes de cette belle publication paraîtront sans doute l'année prochaine.

M. Schæffer, de Wasselonne, annonce qu'il a imaginé une modification importante à l'enregistrement des sons, tel qu'il est pratiqué dans le phonographe d'Edison, et il demande l'adresse d'une maison fabriquant le téléphone et le phonographe. — Il a été invité à s'adresser à M. Bréguet.

M. Cacheux communique des renseignements relatifs aux foyers à sciure de bois, usités en Hollande. — Renvoi au comité de mécanique.

MM. Heilmann-Ducommun et Steinlen ont déposé un pli cacheté. Il a été inscrit sous le numéro 265.

M. Mœhler, notaire à Mulhouse, annonce que les lauréats du prix Salathé ont rempli chacun l'obligation d'acquérir une maison.

M. Albert Hartmann présente une note sur les modes de culture recommandables aux ouvriers. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Charles Kirschleger, de Montbéliard, adresse un rapport sur les meules à émeri. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Ernest Schlumberger, de Moscou, annonce qu'il s'occupe avec M. Albert Hübner de recueillir des souscriptions pour la construction de la nouvelle Ecole de chimie. — Il a été remercié.

Travaux

M. le président donne lecture d'une lettre de M. A. Klenck, dans laquelle notre collègue, chargé conjointement avec M. X. Mossmann, de représenter la Société industrielle à la réunion de la Société belfortaine d'émulation, rend compte de l'accueil sympathique qui leur a été fait et expose succinctement les questions nombreuses et variées qui ont été traitées à la séance générale du 11 juillet dernier. M. le président remercie M. Klenck, au nom de ses collègues, de la manière dont il s'est acquitté de la mission qui lui était confiée.

M. Auguste Dollfus appelle l'attention des membres de la Société sur l'exposition des travaux des élèves des écoles de dessin, installée dans les salles du Musée et qui témoigne des progrès très sensibles de ces dernières années.

M. le président signale le travail important du comité d'utilité publique paru dans le Bulletin triple de juillet-août-septembre. On y verra un nouveau témoignage de la vitalité de l'industrie alsacienne au milieu de la crise prolongée qu'elle traverse, et ce travail sera une digne suite à celui de M. Penot, fait il y a une dizaine d'années.

Le comité de mécanique demande l'adjonction de M. Eugène Engel; le comité d'histoire naturelle demande l'adjonction de M. le Docteur Schœllhammer, ainsi que son admission à la commission du Musée. — Adopté.

Le comité de chimie demande l'impression de la note de M. Kopp, intitulée : *Examen spectroscopique du bleu d'anthracène, dit alizarine bleue*. — Adopté.

M. Camille Schœn prend place au bureau et donne lecture du

rapport présenté par M. Vincent Steinlen, au nom de la commission spéciale, sur la marche de l'Ecole de dessin linéaire pendant l'exercice 1877-1878.

Conformément aux conclusions du rapporteur, l'assemblée décerne les récompenses proposées, et M. le président proclame les noms des lauréats. Suivant l'usage, ces noms seront annexés au procès-verbal de la séance.

Le rapport sur l'Ecole de dessin de figure et d'ornement n'a pu être déposé aujourd'hui; mais le comité soumet à l'approbation de la Société une liste de récompenses. Il en est donné lecture. — Adopté.

M. E. Kuhlmann, au nom du conseil d'administration de l'Ecole supérieure de chimie industrielle, lit le rapport sur la marche de l'Ecole pendant l'année 1877-1878. Conformément aux conclusions du rapporteur, l'assemblée décide l'impression du rapport au Bulletin et la communication de ce travail aux journaux de la localité.

M. le président lit une lettre de notre collègue, M. Rosenstiehl, dans laquelle celui-ci fait ressortir le caractère original de ses recherches sur les sensations colorées, tout en rappelant l'époque à laquelle il a saisi la Société industrielle de ces questions pour la première fois, le 27 juin 1877. Depuis, M. Chevreul a fait diverses communications à l'Académie des sciences sur le même sujet et mis en relief des faits nouveaux dont M. Rosenstiehl revendique la priorité. Sur la proposition du comité de chimie, qui a examiné la question, l'assemblée décide l'insertion de la lettre de M. Rosenstiehl à la suite du procès-verbal.

Monsieur le président,

Dans la séance du 27 juin 1877, j'ai communiqué à la Société industrielle un travail étendu sur l'emploi des disques rotatifs pour l'étude de diverses questions de physique et d'optique physiologique et leurs applications aux arts.

J'ai notamment montré qu'avec les disques rotatifs on obtient les vraies dégradations d'une couleur franche et qu'à l'aide de ces instruments on détermine entre les couleurs résultant de cette dégradation des rapports numériques fixes qui servent à les définir rigoureusement.

D'un autre côté, j'ai démontré, par une série d'expériences, qu'en éclaircissant une couleur ainsi qu'on le fait habituellement dans les arts, en y mêlant des matières incolores, on n'obtient pas les dégradations vraies de cette couleur. Les gammes des teintures ne sont pas exactes, chaque ton correspond en réalité à une autre couleur spectrale.

Celles qui ont été construites par les habiles teinturiers des Gobelins et qui font partie des cercles chromatiques de M. Chevreul ne sont pas exemptes de ce défaut.

Il existe donc de grandes divergences entre les deux manières de dégrader une couleur ; la seule usitée jusqu'ici, basée sur le mélange des matières, donne des résultats inexacts ; celle que je propose, qui opère le mélange des sensations, qui est indépendante de la matière, donne seule des résultats d'une précision scientifique.

Ceci explique pourquoi les avis des savants et des artistes sur l'emploi des couleurs complémentaires dans la décoration sont si partagés. C'est qu'en réalité, il est fort douteux que l'on ait jamais assorti des couleurs complémentaires, puisque la moindre modification que l'on apporte à l'une d'elles, en la forçant ou en l'éclaircissant, a pour effet de détruire l'harmonie, car les couleurs cessent d'être complémentaires.

Le disque rotatif seul permet de connaître quelles sont les couleurs matérielles complémentaires.

Ces faits, quand ils seront suffisamment connus, ne seront pas sans influence sur les progrès que fera la science de la couleur, qui, on le sait, n'en est encore qu'à ses premiers pas, en ce qui concerne les assortiments harmonieux.

Mon travail a rappelé l'attention sur les disques rotatifs comme instrument d'optique. L'illustre directeur de la teinturerie des Gobelins, M. Chevreul, vient de publier quelques expériences ingénieuses qu'il a faites avec les disques rotatifs pour étudier des phénomènes de contraste.

Ce sont ces expériences de M. Chevreul qui motivent la présente lettre. Le doyen des membres de l'Institut touche de si près au sujet que j'ai étudié qu'il convient d'examiner la part qui revient à chacun de nous, en se basant, pour établir les priorités, sur des documents qui ont une valeur indiscutable. En ce qui me concerne, ces docu-

ments sont constitués par des plis cachetés déposés à diverses époques et qui viennent d'être publiés dans les Bulletins de la Société industrielle. Les expériences de M. Chevreul ont été publiées dans le compte-rendu des séances de l'Académie des sciences, t. LXXXVI, p. 855. Je reproduis textuellement les passages qui décrivent des expériences faites par moi.

« *Première expérience.* — Un cercle, divisé en deux par une ligne diamétrale, présente une moitié de couleur *rouge ton 10*; l'autre moitié est blanche.

« On fait tourner ce cercle autour d'un axe normal; si ce mouvement de rotation est assez lent, vous voyez un mélange de couleurs, une moire de rouge et de blanc; bientôt les couleurs se partagent, se séparent; le vert apparaît; enfin le rouge devient violet rouge, ton 11, et le vert apparaît comme le ton 4 de la gamme du vert.

« Mais, pour que la valeur scientifique de ce fait soit complète, une seconde expérience est indispensable. »

Au lieu de disposer alors le rouge et le blanc sous forme de secteur, M. Chevreul le dispose en cercles concentriques, et il constate que le mouvement de rotation ne modifie pas l'aspect des couleurs, qui restent avec l'apparence qu'elles avaient à l'état de repos.

Ainsi, la disposition des couleurs sous forme de secteurs augmente l'intensité des phénomènes de contraste; ce que M. Chevreul explique par le fait que « la même partie de la rétine qui a vu la lumière colorée d'abord voit immédiatement après la lumière blanche, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le mouvement ait cessé ».

P. 858, M. Chevreul revient à ces expériences qu'il généralise :

« L'Académie verra que ce fait est général; l'*orangé*, dans les mêmes circonstances, va montrer sa complémentaire, le *bleu*, sur la moitié blanche d'un cercle.

« Le *jaune* va lui montrer le *violet*, sa complémentaire;

« Le *vert* va lui montrer le *rouge*, sa complémentaire;

« Le *bleu* va lui montrer l'*orangé*, sa complémentaire;

« Le *violet*, enfin, va lui montrer le *jaune*, sa complémentaire. »

Ces expériences ont été faites devant l'Académie, le 8 avril 1878.

Voici maintenant comment ces phénomènes sont décrits par moi dans le § 6 de mon pli cacheté du 31 mai 1876 (voir le Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLVIII, p. 212-213) :

« Je pensais qu'en mettant sur le disque des secteurs blancs et des secteurs colorés, les premiers se coloreraient par contraste de la complémentaire des derniers. Et c'est en effet ce qui a eu lieu.

« L'expérience réussit très bien de la manière suivante :

« Si l'on regarde le disque immobile, disposé comme il vient d'être dit, le blanc paraît peu influencé. Mais, si l'on met en rotation lentement et progressivement, il arrive un moment où l'œil distingue encore le blanc et la couleur séparément ; mais il n'en saisit plus nettement les contours ; dans ce moment précis, la surface blanche se colore de la complémentaire vive et souvent intense. Si la rapidité de la rotation du disque augmente, on n'aperçoit plus la couleur franche ; elle se fond avec le blanc qui devient très lumineux ; puis, la vitesse augmentant toujours, le disque prend une teinte uniforme.

« Les faits que je viens de décrire sont de fort beaux phénomènes de contraste. Ce que M. Chevreul appelle « contraste simultané » et « contraste successif » se confond ici ; car, dans un instant très court, l'œil voit simultanément le blanc et la couleur, puis le blanc qui succède à la couleur ; les effets s'ajoutent, et c'est pour ce motif que ces phénomènes prennent un caractère si remarquable. »

Je tiens d'autant plus à bien établir que ces phénomènes m'étaient connus au moment où j'ai fait mon travail que M. Chevreul, devant qui j'ai eu l'honneur de reproduire mes expériences sur les disques rotatifs, a exprimé l'opinion, à plusieurs reprises, que l'état de mouvement des secteurs pourrait être une cause d'erreurs.

La date du pli cacheté prouve qu'au moment où je me suis présenté chez lui (décembre-janvier 1877), j'avais étudié l'influence de ces phénomènes de contraste et fourni la preuve que cette influence est nulle sur les résultats fondamentaux de mon travail (voyez *loc. cit.* § 7, p. 213).

Il est un autre point, dans la note de M. Chevreul, au sujet duquel j'ai à présenter mes observations. C'est une disposition adoptée par lui et que je dois revendiquer comme une de celles qui donnent à mon travail, à mes yeux, un cachet de précision et d'originalité ; c'est l'emploi du *noir absolu* dans les expériences relatives aux disques rotatifs.

M. Chevreul, pour montrer l'influence du *noir absolu*, se sert d'une

toupie « dont la tige traverse une boîte noircie à l'intérieur » (*loc. cit.* p. 857 — 8 avril 1878).

Or, le 27 juin 1877, j'ai eu l'honneur de faire devant vous mes expériences, à l'aide de mon appareil qui réalise la disposition adoptée par M. Chevreul, et que le procès-verbal décrit en ces termes :

« Le noir est réalisé par une ouverture circulaire, percée dans une caisse fermée de toutes parts et tapissée intérieurement de velours noir. L'ouverture ne renvoie à l'œil aucune lumière. En faisant tourner devant elle un secteur blanc, il se produit un gris uniforme que l'on peut foncer ou éclaircir à volonté, en augmentant ou en diminuant l'angle du secteur blanc. » Je me suis servi du noir absolu, non seulement pour définir le gris, mais aussi les noirs du commerce, que j'ai analysés optiquement, de manière à les représenter par des chiffres. Je l'ai employé enfin pour produire la dégradation des couleurs franches.

Les mêmes expériences ont encore été faites à la Société de physique, le 7 déc. 1877 (voyez son Bulletin, p. 120, et *Journal de physique*, t. VII, p. 6).

Toutes ces publications non seulement établissent ma priorité, mais elles montrent aussi l'emploi étendu que j'ai fait du *noir absolu*.

Les plis cachetés déposés à la Société industrielle (31 mai 1876) et publiés dans le tome XLVIII, p. 206, permettent d'assigner une date bien antérieure encore à mes expériences.

Je suis convaincu que M. Chevreul ne verra dans le rapprochement de dates que je viens de faire aucune intention de diminuer le mérite et la valeur des observations qu'il vient de publier et qui complètent d'une manière si heureuse ses grands travaux sur le contraste des couleurs ; je suis au contraire persuadé que, quand il connaîtra les documents authentiques sur lesquels je viens d'appeler votre attention, il s'associera à vous pour me rendre ce qui me revient. L'intérêt si flatteur avec lequel il a bien voulu suivre les diverses phases de mes recherches me donne à cet égard toute certitude.

Recevez, monsieur le président, etc.

Enghien, 13 juillet 1878.

A. ROSENSTIEHL.

M. Engel-Dollfus prend place au bureau et expose les travaux du Congrès scientifique international des institutions de prévoyance, qui a eu lieu du 1^{er} au 7 juillet à Paris, Congrès auquel notre éminent collègue a représenté la Société industrielle.

M. Engel-Dollfus se propose de présenter par la suite un rapport circonstancié résumant les questions importantes qui ont été agitées; pour le moment, il se contentera de donner un aperçu sommaire du Congrès. Les personnes qui ont pris part aux réunions se sont divisées en trois sections : la première s'est occupée des caisses d'épargne, des caisses d'épargne scolaires, des bureaux d'épargne de manufactures et d'ateliers; la seconde, des Sociétés de secours mutuels, des assurances sur la vie, des caisses de retraite; la troisième, des unions de consommation, des unions de crédit, des banques populaires.

M. Engel-Dollfus indique les procédés ingénieux employés en Belgique, en Hongrie, aux Etats-Unis pour créer et développer l'épargne scolaire; il signale les mesures heureuses imaginées pour faciliter l'épargne aux ouvriers avec le concours des contre-maitres et chefs d'atelier; puis il donne des renseignements sur les unions de crédit et les banques populaires qui sont devenues, en Italie surtout, d'importantes et vastes institutions.

M. Engel-Dollfus termine son intéressante communication par une lecture rapide de la note qui accompagnait au Congrès le dépôt du rapport de la commission d'enquête de la Société industrielle.

Dans cette note, notre collègue s'efforce de faire ressortir la nécessité et les avantages du patronat, tel qu'il est pratiqué à Mulhouse depuis un grand nombre d'années à la satisfaction réciproque des chefs d'industrie et de tous leurs collaborateurs.

L'assemblée accueille par de vifs applaudissements les généreuses paroles de M. Engel-Dollfus. M. le président le remercie chaudement et le félicite d'avoir ainsi représenté au Congrès les sentiments qui animent tous les membres de la Société industrielle.

M. Auguste Klenck lit une intéressante note dans laquelle il annonce qu'il a découvert à la bibliothèque de la Société un volume imprimé à Mulhouse en 1562, et provenant des presses de Schmid, le premier imprimeur installé à Mulhouse. Conformément à la demande de M. Klenck, l'assemblée décide la cession de ce volume à la biblio-

thèque du Musée historique et vote l'impression au Bulletin du travail de M. Klenck.

M. Tachard prend place au bureau et fait un compte-rendu sommaire des séances du Congrès d'agriculture auquel il a pris part. Cette réunion, indépendamment des questions agricoles même, s'est occupée des assurances sous leurs diverses formes, des banques populaires, des institutions de crédit populaire et, en général, de toutes les questions économiques et sociales qui se rattachent au travail de la terre. L'heure avancée de la séance ne permet pas à l'orateur de donner à sa communication tout le développement que, sans cela, il ne manquerait pas de lui donner. Notre collègue présentera dans la suite un rapport écrit.

L'assemblée applaudit aux paroles de M. Tachard. M. le président le remercie de sa communication pleine d'intérêt.

M. Auguste Dollfus annonce que, conformément à l'usage, la Société ne tiendra pas de séance pendant le mois d'août; puis il proclame membres ordinaires de la Société industrielle, M. Nicélas Schlumberger, manufacturier à Guebwiller, présenté par M. Zweifel; M. Juillard-Weiss, négociant à Mulhouse, présenté par M. William Grosse-teste. Ces messieurs sont nommés à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures 15 min. passées

ECOLE DE FILATURE ET DE TISSAGE MÉCANIQUE DE MULHOUSE

(HAUT-RHIN)

FONDÉE SOUS LE PATRONAGE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

Les examens de fin d'année des élèves de l'Ecole ont eu lieu le 23 juillet 1878 et ont donné les résultats suivants :

DIVISION DE LA FILATURE

Certificats de capacité de 1^{er} ordre

Joseph Castagneri, de Turin (Italie)	19 points
Léon Flamand, de Blamont (Vosges)	19 »
Julien Lambelet, d'Héricourt (H ^{te} -Saône) . .	19 »
François Gaudissart, de Bruxelles (Belg.) .	18 »
Oscar Herrmann, de Mulhouse (Alsace) . .	18 »
Auguste Wagner, de Mouterhouse (Alsace) .	18 »
Gérolde Bindschedler, de Menedorff (Suisse)	17 »
Arthur Mayer, de Saint-Gall (Suisse)	17 »

Certificats de capacité de 2^e ordre

Gaspard Spälty, de Matt (Suisse)	16 points
Gaspard Weber, de Netstall (Suisse)	16 »
Henri Uhli, d'Andelfingen (Suisse)	16 »

DIVISION DU TISSAGE

Certificats de capacité de 1^{er} ordre

Etienne Beratto, d'Ivrea (Piémont)	19 points
Henri Hæffely, de Mulhouse (Alsace)	19 »
Oscar Herrmann, de Mulhouse (Alsace) . .	18 »
André Kiener, de Colmar (Alsace)	18 »
Camille Ottolenghi, de Turin (Italie)	18 »

Certificats de capacité de 2^e ordre

René Férouelle, de Paris	16 points
George Herr, d'Héricourt (Haute-Saône) . .	16 »
Théodore Jacobi, de Genève (Suisse)	16 »
Charles Kruei, de Soultz-sous-forêt (Als.) .	16 »
Philémon Perret, d'Yverdon (Suisse)	16 »
Pierre Schlumberger, de Mulhouse (Alsace)	16 »
Henri Uhli, d'Andelfingen (Suisse)	16 »
Paul Weiss, de Seewen (Alsace)	16 »
Eugène Munsch, d'Oderen (Alsace)	14 »

sur
un maximum
de 20 points

ÉCOLE DE DESSIN DE MACHINES

1878

Médailles d'argent

1. Stœcklin Grégoire (Rappel)
1. { Ligier Lucien
2. { Gassmann Camille
3. Bono Jean

Médailles de bronze

1. Triby Albert
2. Gehring Eugène
3. Chenu Adrien
4. Falb Jean

Mentions honorables 1^{re} classe

1. Heckel Pierre
2. Bietenholz Alfred
3. Orth Nicolas
4. Meyer Charles
5. Kaiser Ernest
6. Nass Alfred
7. Chaver Jules

8. Muller Joseph
9. Hess Prosper
10. Sack Ernest

Mentions honorables 2^e classe

1. Pluss Emile
2. Eberhardt Richard
3. Bocion Jules
4. Busch Emile
5. Schuster Edouard
6. Tourtellier Adolphe
7. Flatry Emile
8. Feuerlé Auguste
9. Ronfort Armand
10. Labram Jules
11. Cornibert François
12. Richter Emile
13. Eger Auguste
14. Tscheiller
15. Zerr Joseph

ÉCOLE DE DESSIN

Cours de figure et d'ornement, dirigé par M. Thiéry

Concours de l'année scolaire 1877-1878

<i>Médailles de bronze</i>		Agé de	a suivi le cours pendant
1 ^{re} médaille de bronze,	Bellanger Eugène.....	19 ans	10 mois
2 ^e id. partagée {	Liebenguth Eugène ...	14 »	14 »
	Müller Léon.....	17 »	3 »
<i>Mentions honorables</i>			
Baumann Louis.....	14 »	1 an	
Schmitz Lucien.....	17 »	14 mois	
Lieby Joseph	17 »	14 »	
Spæth Eugène.....	15 »	14 »	
Unverzagt Adolphe.....	14½ »	9 »	

Sculpture

	<i>Mention honorable</i>	âge de	a suivi le cours pendant
Truttwin Joseph	18	ans	5 mois

Petit cours

	<i>Mentions honorables</i>		
Sellet Georges	14	»	14 »
Kah Albert	13	»	14 »
Früh Ernest	13½	»	13 »

Cours de figure et d'ornement, dirigé par M. Eck

Concours de l'année scolaire 1877-1878

	<i>Hors concours</i>	âge de	a suivi le cours pendant
Stœcklin Charles	18½	ans	6 ans

	<i>Rappel de médaille de vermeil</i>		
Salzmänn Emile	19	»	6 »

	<i>Médaille de vermeil</i>		
Flory Joseph	17	»	5 »

	<i>Médailles d'argent</i>		
Baudinot Alphonse	16	»	3½ »
Lehmann Paul	19	»	5 »
Lehmann Pierre	19	»	5 »

	<i>Rappel de médaille de bronze</i>		
Müller Charles	20	»	7 »

	<i>Médailles de bronze</i>		
Meyer Auguste	18	»	4 »
Gabriel Henri	17	»	5 »
Rothfelder Alphonse	16	»	2 »
Rettig Louis	17	»	3 »

	<i>Mentions honorables de 1^{re} classe</i>		
Bégus Edouard	18	»	4 »
Decker Emile	17	»	3 »
Karm Emile	17	»	4 »
Steyer Ernest	17	»	3 »

<i>Mentions honorables de 2^e classe</i>			ag� de	a suivi le cours
				pendant
Fuchs Adolphe	17	ans	3	mois
K�hler Jean	17	»	5	»
Baumann Charles.....	17	»	3	»
Mura Joseph	17	»	3	»

Cours de perspective, par M. Clauss

Médailles d'argent

Lehmann Paul	19	»	3	»
Lehmann Pierre	19	»	3	»

Mention honorable

Folzer Emile	17	»	1	
--------------------	----	---	---	--

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 10 juillet

La séance est ouverte à 6 heures. — Douze membres sont présents.
Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté après la suppression d'un paragraphe.

Le secrétaire communique différents documents renvoyés à l'examen du comité.

La Société industrielle a reçu de M. J. Baudry,  diteur, un traité de la teinture des soies, par M. Marius Moyret. M. G. Vaucher est chargé d'en faire une analyse.

M. Ed. Doll a envoyé des échantillons d'un produit fabriqué par MM. Lesser et C^e, de Berlin, destiné à remplacer certains épaississants. Le comité décide qu'il n'y a pas lieu de faire un rapport et que les échantillons seront mis à la disposition des membres que la question intéresse.

MM. A. Rieu et J. Jean présentent au concours, pour le prix N  37 des arts chimiques, un travail qui a pour titre : *Recherches sur l'inflammabilité et le pouvoir lubrifiant des huiles industrielles*. M. Eug. Dollfus veut bien se charger d'examiner ce mémoire au point de vue

chimique. On priera le comité de mécanique de lui adjoindre un de ses membres, la question étant aussi de la compétence de ce comité.

Un mémoire sur un nouveau thermomètre avertisseur électrique, de MM. Clerget et Soyer, de Lyon, est remis à M. Prud'homme.

Un travail de M. Victor Kallab, ayant pour titre : *Bleichen animalischer Gespinnstfasern* (du blanchiment des tissus de fibres animales), est remis à M. Schæffer pour l'examiner.

M. Prud'homme communique quelques nouvelles observations de M. Kopp sur les spectres de l'alizarine bleue. Ces spectres, quoique ne présentant rien de particulier, semblent cependant montrer que l'alizarine bleue est un mélange de trois corps qu'il serait intéressant de doser et d'isoler. Le procédé au spectroscope est excessivement sensible, et MM. Schunck et Rœmer, qui l'avaient employé précédemment pour rechercher la pureté d'une purpurine, sont arrivés à découvrir 1 % d'alizarine avec 0^{re},005 de produit.

Dans une deuxième note, accompagnée de plusieurs planches, M. Kopp, s'occupant des couleurs méthylées, a reconnu que tous les dérivés méthylés accusent dans le spectre un caractère constant et spécialement une raie dans le rouge. Quant au bleu de la « Badische Anilinfabrik », appelé *bleu méthylène*, M. Kopp a trouvé qu'il appartenait aussi aux corps méthylés.

Ces deux travaux seront revus par leur auteur et seront insérés au Bulletin; le premier, si possible, à la suite du travail de MM. Horace Kœchlin et Prud'homme sur l'alizarine bleue.

D'après les renseignements pris à Lyon par M. Durand sur la valeur industrielle du china-grass, il paraîtrait que cette fibre textile revient plus chère que ne le croit M. Martenot, et que, si elle offre à l'état blanc un aspect très soyeux, elle perd tout son brillant par la teinture. M. Schæffer fait remarquer à cette occasion qu'il y a à l'Exposition de Paris des étoffes exposées par une maison anglaise, tissées en china-grass pur; il propose de s'en procurer des échantillons, de réunir en un seul tout les documents ayant trait à cette question et d'en faire un petit mémoire. Le comité accepte avec empressement la proposition de M. Schæffer.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 heures moins 10 minutes.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 23 juillet

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 18 juin est approuvé.

M. Eug. Engel, ingénieur des arts et manufactures, sera proposé à la Société comme membre correspondant du comité pour un an.

Lecture est donnée d'une lettre de M. J. Baudry, éditeur à Paris, qui accompagne l'envoi d'un ouvrage de M. J. Denfer : *Traité pratique des chaudières à vapeur*. M. Baudry demande à ce qu'il soit fait un compte-rendu sur l'ouvrage et l'encartage d'un prospectus dans les Bulletins.

Il est décidé que ce traité sera envoyé à l'examen de MM. Grosse-teste, Walther et Flühr, qui voudront bien communiquer leurs observations au comité. Quant à l'encartage du prospectus, c'est l'affaire de M^{me} veuve Bader et C^o, imprimeurs du Bulletin.

M. Fries remet la description de la ratière Brown, travail dont l'avait chargé le comité; M. Flühr présentera à la prochaine réunion un travail comparatif sur les ratières en général, avec l'analyse de leur mouvement.

MM. Schrabbb et A. Turien remettent une note et un appareil purgeur. Cet appareil, très réduit dans ses proportions et simple de construction, mérite d'être essayé. Renvoi de l'appareil à M. Eug. Engel.

M. Victor Schlumberger propose, au nom du comité de lecture, qu'il soit fait une traduction d'un article du *Franklin Institute*, N^o 627, ayant trait aux pertes de chaleur dans les tuyaux par radiation. M. Ed. Dollfus-Flach veut bien se charger de faire ce travail.

Un mémoire adressé par MM. Voltz et Wittmer, de Strasbourg, traitant de la fabrication du gaz d'éclairage par le moyen de carbures d'hydrogène liquides (procédé Hirzel), est renvoyé à la commission du gaz.

Un prospectus sur le *tisonnage mécanique* des foyers, par M. A. Wackernie, est présenté au comité, qui est d'avis qu'il n'y a pas lieu de s'occuper d'un appareil dont la bonne marche ne peut pas être vérifiée par le comité.

Dans les salles de la Société sont exposés les travaux des élèves de l'Ecole de dessin. Chacun peut constater qu'il y a de sérieux progrès faits sur les années précédentes; ce qui est largement confirmé par la commission, qui ajoute que la direction actuelle de l'Ecole est très bonne et la collection des modèles augmentée et épurée.

La séance est levée à 7 heures.

Séance du 20 août

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix membres sont présents. Le procès-verbal de la séance du 23 juillet est approuvé.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de M. E. Cacheux concernant l'utilisation de la sciure de bois comme combustible.

« Voici une manière originale d'utiliser la sciure de bois en Hollande, et de donner à une matière première, sans emploi en Alsace, une certaine valeur :

« Dans un cylindre en tôle on place deux bâtons ronds à angle droit, on tasse tout autour de la sciure de bois, on les retire ensuite et on obtient un gazogène. Ceci posé, on allume la sciure au moyen de quelques morceaux de charbon de bois; les gaz du bois se dégagent, brûlent d'une manière continue et leurs produits sont amenés dans une cheminée au moyen d'un tuyau en tôle mince sur lequel les habitants font leur cuisine; une portière *A* permet de régler le tirage.

« Un poêle peut brûler pendant une journée entière sans avoir besoin de s'en occuper.

« Ces appareils, très simples, sont très répandus dans la classe ouvrière hollandaise.

« On utilise la sciure de bois pour chauffer l'eau dans des chaudières tubulaires.

« On a deux poêles *B* analogues à celui que je viens de décrire.

« On s'arrange de façon à ce qu'il y en ait un toujours en activité. On obtient ainsi de la vapeur à peu de frais. »

M. Kirschleger, de Montbéliard, a présenté à la Société un mémoire détaillé et fort intéressant sur les applications des meules à émeri. M. Heller se charge de faire un résumé de ce travail et d'en présenter un compte-rendu à la prochaine séance du comité.

Le comité de chimie demande que le comité de mécanique désigne

l'un de ses membres pour s'adjoindre à M. Eug. Dollfus, pour examiner un mémoire présenté au concours par MM. A. Rieu et J. Jean, ayant pour titre : *Recherches sur l'inflammabilité et le pouvoir lubrifiant des huiles industrielles*. M. Gust. Dollfus est désigné.

Sur la proposition de M. C. Schœn, le comité décide l'acquisition de l'ouvrage de M. Persoz sur le conditionnement des matières textiles.

M. Victor Schlumberger, au nom du comité de lecture, propose de faire savoir à tous les membres de la Société qui auraient des Bulletins en double, ou des collections, ou certains volumes seulement qui n'auraient pas d'intérêt pour eux, de vouloir bien les envoyer à la bibliothèque de la Société. Ces volumes ou Bulletins, aujourd'hui sans valeur pour celui qui les possède, deviendraient précieux réunis entre les mains de la Société.

La question des formes à donner aux planches des Bulletins est soulevée. Cette question, déjà résolue il y a quelques années, se représente aujourd'hui, parce que souvent il a été impossible de faire cadrer les planches fournies par les auteurs des mémoires avec le format déjà arrêté. La question est renvoyée au comité de lecture, qui fera un rapport à la prochaine séance.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

SEPTEMBRE 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Six brochures concernant les observations météorologiques de Plantade et du Pic-du-Midi, plus un échantillon de rocher pris au sommet du Pic-du-Midi, offerts par M. Th. Schlumberger. — *Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich*. — Etude sur les machines à vapeur au point de vue économique, par MM. Thiollier et Guéraud. — N° 9 du journal *Deutsches Wollen-Gewerbe*. — *Cronica de la industria*, deux numéros. — *Atti degl' ingegneri ed architetti in*

Napoli. Vol. III, mars et avril 1878. — *Stenographischer Bericht über die Conferenz von Delegirten deutscher Gewerbe-, resp. Handels- und Gewerbe-Kammern*. — *Handelsbericht der Handels-Kammer zu Colmar* (Compte-rendu de la Chambre de commerce de Colmar pour l'année 1877). — N° 9 du journal *le Merkur*. — *Les Fécules*, par M. Marie-Gustave Bleicher, docteur en médecine. — Ecole supérieure de commerce et de tissage de Lyon (quatre exemplaires). — *Traité du moulage en fer*, par M. J. Mailfert. — *The Factory and Workshop*, octobre 1878. — *Kalender und statistisches Jahrbuch für das Königreich Sachsen*, 1879. — L'Ecole municipale; lettres ouvertes adressées aux membres du Conseil municipal de Paris, par M. Kuhff. — *Werth oder Unwerth der Berieselung; offizielle ausländische Urtheile*. — *16. Jahresbericht der Frankfurter gemeinnützigen Baugesellschaft*. — Sciences géographiques; congrès international tenu à Paris en 1875. — *Annales de l'Institut national agronomique*. — N° 140 du Bulletin du comité des forges de France (24 août 1878). — Société de protection des apprentis, tome XI (juillet et août 1878). — *Jahresbericht der grossherzoglichen Handelskammer zu Offenbach*, 1877. — *Slide Valve Gears. New graphical methode for analyzing, etc.*, 1878. — La marche méthodique appliquée au lavage des corps et à l'extraction des matières en dissolution, par M. Steculorum. — Déposition de la Société industrielle de la région de Fourmies (juin 1878). — Programme des questions mises au concours par la Société industrielle d'Amiens, 1878-1879. — *Der pariser Congress für Wohlfahrts-Einrichtungen*. — *Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammern in Württemberg*, 1877. — Note sur les propriétés, la préparation et les emplois du chlorure de méthyle. — Etudes sur l'Exposition de 1878, par M. E. Lacroix. — Photographies des ambassadeurs chinois à San Francisco. — *The Patenters' journal of dates*, N° 1. — *The American Export Trade*, vol. II, N° 3. — *Nuova Antologia di scienze, lettere ed arts*, 1866-1868. — Observation d'un cas de polysarcie traité aux eaux de Brides (Savoie). — *Deutsches Handelsblatt*, 1878, N° 33. — Quarante monnaies anciennes, offertes par M. Arthur Engel. — *The Brewers' Guardian*. — *Jahresbericht des Gewerbevereins St. Gallen*, 1877. — Bulletin de la Société académique d'agriculture, belles-lettres, sciences et arts de Poitiers. — Mémoires de l'Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres de Caen. — Ecole alsacienne: rapports-programmes, offerts par M. F. Rieder. — Collection d'ossements et de silex travaillés, trouvés à Oberlarg et à Delle, offerte par M. le Dr Thiessing. — Description d'un météorographe universel par von Bannhauer,

offert par M. Zweifel. — Description d'un nouveau scintillomètre par M. Montigny, offert par M. Zweifel. — Recherches sur la loi fondamentale qui relie la pression barométrique moyenne d'un point de l'Atlantique nord à la direction et à la vitesse des vents, offert par M. Zweifel. — Baromètre absolu, notice sur —, inventeurs Hans et Hermarg, offert par M. Zweifel. — Cartes ou papiers brûlés trouvés dans les ruines des Tuileries après l'incendie de 1871; don de M. Jos. Wiernsberger. — Un échantillon alizarine bleue, de M. Prud'homme.

La séance est ouverte à 5 heures en présence de quarante membres.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons reçus pendant les mois d'août et de septembre. Indépendamment des nombreuses brochures, on remarque une collection de quarante monnaies anciennes offertes par M. Arthur Engel; une série d'ossements et de silex travaillés trouvés à Delle, don de M. le Dr Thiessing; un échantillon d'alizarine bleue, don de M. Prud'homme. — Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président fait part de la perte de deux membres honoraires que la Société vient de faire dans les personnes de MM. Vincent et Ehersam. M. Auguste Dollfus rappelle les longs services universitaires de M. Vincent, ainsi que la part considérable prise par M. Ehersam aux travaux historiques de la Société industrielle. M. le président se fait l'interprète des regrets occasionnés par ces deuils multipliés.

Des industriels d'Ossendorf, de Cologne, etc., demandent l'envoi de l'enquête ouvrière décennale. — L'envoi a été fait.

MM. C. et P. Sée adressent une brochure relative à leurs travaux. — Renvoi au comité de mécanique.

Une communication concernant les séchoirs continus automatiques et incombustibles (système Bolette), est renvoyée à l'examen du comité de mécanique.

La Société des cités ouvrières adresse le tableau annuel résumant ses opérations. Au 30 juin 1878, le nombre total de maisons construites par la Société s'élevait à 980, dont 965 étaient vendues. L'ensemble des sommes versées par les divers acquéreurs, depuis l'origine de la Société, ne s'élève pas à moins de 3,475,018 fr. 80 c. Les sommes qui sont encore dues se montent à 714,800 fr. 05 c.

M. Thomas-Payen, ingénieur à Marseille, adresse une note sur la fabrication des savons blancs de Marseille. — Renvoi au comité de chimie.

M. le comte Sparre envoie de Paris une note sur un nouveau procédé de tissage de son invention. Ce procédé a pour objet de supprimer la mise en carte et une partie des frais inhérents à la fabrication des cartons piqués pour le métier Jacquard. — Renvoi au comité de mécanique.

La Société alsacienne de constructions mécaniques demande si le concours concernant l'application des nettoyeurs automatiques aux métiers à filer est ouvert indistinctement à tous les industriels, ou s'il ne comprend que les usines faisant partie du rayon immédiat de Mulhouse. Le conseil d'administration de l'Association pour prévenir les accidents de machines, le conseil d'administration de la Société industrielle sont d'avis d'admettre au concours, au moins provisoirement, tous les concurrents d'où qu'ils viennent, de façon à interpréter ce côté du programme des prix dans son sens le plus large. — L'assemblée approuve cette proposition.

La Société française des amis de la Paix invite la Société industrielle à se faire représenter au congrès des Sociétés de la Paix à Paris. — Renvoi au conseil d'administration.

Une invitation du même genre est adressée par le comité international de la propriété industrielle. M. W. Grosseteste a été délégué à cet effet.

La Société nationale d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon réclame une série de Bulletins qui manque à sa collection. — Il lui a été répondu.

M. Nicolas Schlumberger remercie la Société de l'avoir admis comme membre ordinaire.

MM. Clerget et Soyer, constructeurs de baromètres, de thermomètres et de pyromètres métalliques, annoncent qu'ils ont établi un pyro-

mètre répondant aux conditions énoncées au prix XLI du programme des prix. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Théodore Schlumberger adresse six brochures concernant le pic du Midi de Bagnères de Bigorre, l'observatoire Plantade et les observations qui y sont faites; un échantillon de sillurine accompagne cet envoi.

Sur la demande de M. Engel-Dollfus, l'assemblée décide l'expédition de l'enquête décennale aux commissaires américains à l'Exposition de 1878.

M. Kuhff, ingénieur à Reichshoffen, adresse au nom de son frère, professeur au collège Chaptal, une brochure sur l'école communale. L'assemblée prononce le renvoi de cette communication au comité d'utilité publique.

The Royal Society of the New South Wales, à Sidney, accuse réception des Bulletins qui lui ont été adressés.

M. Meunier-Dollfus a déposé un pli cacheté. Il a été inscrit sous le N° 266.

M. le président fait part de l'état de la souscription ouverte en vue de la construction de l'École de chimie. L'ensemble des souscriptions atteint en ce moment environ 110.000 francs.

L'assemblée accueille avec une profonde reconnaissance l'annonce d'un don de 2000 francs de M. Poirrier, manufacturier à Saint-Denis, et des souscriptions de nos compatriotes établis en Russie, dont le montant dépasse 9000 fr.; le succès de l'œuvre est maintenant assuré, car il est permis d'espérer encore d'autres dons.

Travaux

Sur la proposition de M. Camille Schœn, le conseil d'administration demande l'acquisition de l'ouvrage de M. Jules Persoz, intitulé : *Le conditionnement, le titrage et le décreusage de la soie*. — Approuvé.

Le comité d'histoire naturelle demande l'acquisition de l'ouvrage de M. Grand'Eury sur la *Flore du bassin houiller de la Loire*. — Approuvé.

Le comité demande l'adjonction de MM. Arthur Engel et Albert Hartmann. — Approuvé.

Le conseil d'administration demande l'échange du Bulletin contre les publications de la Société du Musée historique. — Adopté.

Le conseil d'administration demande l'envoi du Bulletin à M. Résal, membre de l'Institut, membre correspondant de la Société. — Adopté.

M. le président entretient l'assemblée de l'organisation à donner aux écoles de dessin par suite de la démission de M. Eck. Le conseil d'administration, assisté des commissions spéciales, a reconnu qu'il était possible d'installer les cours de dessin d'ornement, entièrement dans les salles actuelles de l'Ecole de dessin, tout en admettant annuellement 120 élèves et même 135 si cela était nécessaire; le cours provisoirement installé dans les locaux dépendant de la Chambre de commerce, ne serait pas maintenu.

Cette question résolue, le conseil d'administration, prenant en considération les résultats remarquables du cours de M. Thiéry, propose de confier à celui-ci la direction de l'Ecole de dessin de figure et d'ornement, de nommer professeur M. Klaus, qui a prêté pendant plusieurs années un si utile concours à M. Eck, de décider la nomination d'un second professeur et enfin de compléter la nouvelle organisation par l'adjonction d'un surveillant chargé spécialement de la police des salles. Ces propositions sont adoptées à l'unanimité.

M. le président exprime de nouveau les regrets occasionnés par la retraite de M. Eck, et il annonce que le conseil d'administration a pensé qu'il y avait lieu de témoigner la reconnaissance de la Société envers M. Eck, qui, pendant trente-cinq années, a dirigé avec distinction et dévouement les cours de l'Ecole de dessin. Il propose donc d'offrir à M. Eck un objet d'art et d'ouvrir à cet effet le crédit nécessaire. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Gustave Engel prend place au bureau et lit un mémoire descriptif sur le chlorozone et ses applications variées, notamment au blanchiment et au blanchissage en général, de M. Thomas de Dienheim-Brochocki, ingénieur civil.

M. Gustave Engel donne ensuite lecture d'un rapport circonstancié qu'il a rédigé sur les produits chimiques à l'Exposition universelle de Paris.

M. le président remercie M. Engel de ces deux communications, qui sont renvoyées à l'examen du comité de chimie.

En l'absence de M. Engel-Dollfus, M. le président donne lecture du rapport du secrétaire de l'Association pour prévenir les accidents de machines.

M. Auguste Dollfus rappelle l'intérêt général qu'a rencontré à Paris l'œuvre si utile poursuivie par l'Association, et il ajoute qu'il est permis d'espérer que cet intérêt trouvera prochainement un éclatant témoignage. La lecture de ce rapport s'achève au milieu des bravos et des applaudissements.

M. Zweifel lit le rapport qu'il a rédigé sur le Congrès de météorologie, auquel il a pris part à Paris. M. le président remercie M. Zweifel de sa communication et il en propose l'impression partielle au Bulletin conformément à la demande du comité d'histoire naturelle. — Adopté.

L'ordre du jour comprend encore divers travaux, notamment une note de M. Aug. Klenck, sur les bulletins de la Société belfortaine d'émulation, des travaux de MM. Heller, Schœn, Prud'homme. L'heure avancée oblige d'en remettre la lecture à la prochaine séance. M. Dietrich, président de la Société d'émulation de Belfort, M. Parisot, de Belfort, M. Corenwinder, secrétaire général de la Société industrielle de Lille, présentés comme membres correspondants par le conseil d'administration, sont admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures passées.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 11 septembre

La séance est ouverte à 6 1/4 heures. — Dix membres sont présents.

M. Jeanmaire étant absent, se fait excuser. M. Vaucher le remplace pour la rédaction du procès-verbal.

Dans le but d'éclairer une discussion qui avait eu lieu dans la séance précédente, M. Camille Kœchlin présente quelques échantillons imprimés de nuances bleues, réalisées au moyen de mélanges de vert et de violet d'aniline, et indique le vert d'aniline comme moyen de bleuir les violets d'alizarine.

M. Brandt annonce par lettre son départ de Mulhouse et exprime ses regrets de ne pouvoir désormais assister aux séances; il reste cependant membre du comité de chimie.

Une note de M. Gustave Schœn est présentée par M. Prud'homme;

l'auteur a étudié quelques colorations obtenues sur bois par l'aniline, le sel d'aniline et la soude. Le comité en vote l'impression au Bulletin.

M. Prud'homme donne lecture d'une note « sur les matières colorantes de la garance et sur celles dérivées de l'anthracène », où il met particulièrement en relief le rôle important que jouent dans l'industrie certaines des secondes purement artificielles, car elles n'existent pas dans la garance. L'impression de ce mémoire est votée.

La séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 17 septembre

La séance est ouverte à 6 3/4 heures. — Cinq membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 20 août est lu et adopté.

On renvoie à M. Walther la communication sur les meules à aiguiser, déjà examinée par M. Heller. Ces messieurs auront à présenter leurs observations à une prochaine réunion.

M. Heller présente deux rapports sur les accidents arrivés aux machines à imprimer et aux métiers à filer self-actings pendant les dix premières années du fonctionnement de l'inspection. M. Heller passe en revue les différentes causes de ces accidents et indique les moyens par lesquels ils auraient pu être évités, en partie au moins, par les recommandations et observations consignées dans ses différents travaux. Un tableau constate que, pendant les cinq dernières années, il y a eu pour les self-actings une diminution de 57 % sur les accidents arrivés pendant la première période de cinq années. Ce résultat est très encourageant et indique les services réels rendus par l'inspection.

M. Heller dépose un rapport sur les accidents arrivés pendant l'exercice 1877-1878, où il étudie en détail chacun des accidents. Le comité donne son approbation à ces rapports, qui seront encore communiqués à différents membres.

M. Poupardin donne quelques explications sur le mémoire traitant de l'inflammabilité et le pouvoir lubrifiant des huiles industrielles,

renvoyé dans la dernière réunion à M. Gustave Dollfus. Ce travail, très sérieux et très bien fait, demandera une étude plus approfondie et probablement différents essais pour contrôler les conclusions des auteurs. M. Poupardin pense qu'il sera utile que la Société industrielle fasse l'acquisition de l'appareil Napoli à essayer les huiles. Comme la dépense sera assez forte, on propose de renvoyer cette question à une commission formée de MM. Poupardin, Th. Schlumberger, Gustave Dollfus et Auguste Dollfus, qui aurait aussi à examiner comment et dans quelles conditions pourraient se faire les essais en question.

Sur les observations de M. Flühr, on décide qu'il n'y a pas opportunité à demander l'acquisition d'un ouvrage sur les chaudières à vapeur qu'on lui avait envoyé.

La séance est levée à 7 heures.

OCTOBRE 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. AUGUSTE LALANCE. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Trois bulletins du Musée historique de Mulhouse, avec catalogues. — Album des machines exposées à Paris par MM. Grosselin père et fils, de Sedan. — *L'instruction populaire*, deux volumes, offerts par M. Dieu, capitaine en retraite. — *Etude de législation comparée*, par M. Victor Schreger. — Rapport sur la situation du commerce et de l'industrie de Verviers. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Procès-verbal de la Société des arts de Genève. — Recherches sur l'acide phosphorique, par MM. Corenwinder et Contamine, de Lille. — Rapport de M. Descamps sur un travail relatif au commerce des cotons en France et en Angleterre, par M. Lentiez, de Lille. — Emploi des matières tinctoriales et extraction de l'indigo, par M. Girardin. — Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Bâle. — Vingt-quatre brochures diverses, offertes par M. Löw. — Statistique du commerce maritime de Hambourg. — *The patent journal of dates*. — *Deutsche Gewerbeschau*. — *The Brewers' Guardian*. — *Das deutsche Wollen-*

gewerbe. — Le journal *Merkur.* — *Le Journal du Commerce.* — Un fragment de bois de cerf fossile, par M. Ch. Schlumberger. — Une empreinte houillère, par le même. — Deux costumes de dames de 1750 et 1780, de M. Aug. Zindel. — Bandelettes de cuivre irisé, par M. Camille Kœchlin. — Plusieurs brochures de l'Exposition, de M. W. Grosseteste. — Diverses essences de bois teintes à l'amidon, de M. G. Schœn.

La séance est ouverte à cinq heures un quart en présence de trente membres.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons reçus pendant le mois, parmi lesquels on remarque deux costumes de femme du siècle dernier, don de M. Auguste Zindel; des bandelettes de cuivre irisé, don de M. Camille Kœchlin; des échantillons de bois teints à l'aniline, offerts par M. G. Schœn. L'assemblée vote les remerciements d'usage aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président fait part de la mort de M. Edouard Beugniot; il exprime les regrets unanimes qu'occasionne cette perte douloureuse et il remercie, au nom de l'assemblée, le secrétaire, M. Meunier-Dollfus, chargé de prononcer, au nom de la Société industrielle, un discours sur la tombe de notre regretté collègue.

M. W. Grosseteste, délégué de la Société au congrès de la propriété industrielle, adresse une série de brochures et de compte-rendus relatifs au congrès.

M. Auguste Stœber, président de la commission d'administration du Musée historique de Mulhouse, adresse ses remerciements au sujet du vote relatif à l'échange des Bulletins des deux Sociétés et envoie divers documents destinés à la bibliothèque.

MM. Parisot, Dietrich, Corenwinder remercient la Société de leur nomination de membres correspondants.

MM. Berger-André et C^e demandent l'autorisation de faire tirer cent cinquante exemplaires du rapport sur les essais entrepris par le comité de mécanique sur les machines à vapeur Corliss de leur

M. W. Grosseteste

construction installées chez MM. Schlumberger fils et C^e. — Adopté.

M. Robert Haddon demande divers renseignements concernant les mémoires contenus dans le Bulletin. — La table des matières lui a été envoyée.

Le secrétaire du comité de la *Revue générale des chemins de fer*, à Paris, propose l'échange de la Revue contre le Bulletin. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Fontannes, de Lyon, et M. Mathieu Mieg, de Mulhouse, remercient la Société de leur avoir envoyé les œuvres de Daniel Dollfus-Ausset.

M. Résal, membre de l'Institut, membre correspondant, adresse ses remerciements et annonce la prochaine expédition des numéros du *Journal des mathématiques* parus qui manquent à la bibliothèque.

M. le président signale plusieurs demandes de l'enquête décennale venant d'Allemagne et d'Italie. — Elles ont été satisfaites.

M. Carl Røeder, à Wurzburg, demande des renseignements sur les cités ouvrières. — L'expédition a été faite.

Il est déposé plusieurs plis cachetés; ils portent les mentions suivantes : M. Emile Lehr, n^o 267 ; M. Prud'homme, n^o 268 ; MM. d'Andiran et Wegelin, n^o 269 ; M. Dollfus-Flach, n^o 270 ; M. Camille Kœchlin, n^o 271.

M. Lœw, ancien président du tribunal de Mulhouse, envoie pour le Musée historique la collection des discours prononcés devant la cour de Colmar de 1852 à 1870. — Il a été remercié.

La Société jurassienne d'émulation annonce que sa réunion annuelle aura lieu à Moutier le 12 octobre et invite la Société à s'y faire représenter. M. le président dit que MM. Zweifel et Auguste Klenck ont accepté la délégation qui leur a été offerte et qu'ils ont trouvé à Moutier le meilleur accueil.

M. le président fait part à l'assemblée que le jury de l'Exposition universelle a décerné à M. Engel-Dollfus, président de la Société préventive des accidents de Mulhouse et fondateur de la Société analogue qui existe à Paris, une grande médaille d'honneur, pour l'exposition qu'il a installée au Champ-de-Mars d'une série d'appareils préventifs des accidents. Il fait ressortir que M. Engel-Dollfus a l'honneur d'avoir eu le premier l'idée de la fondation de ces associations utiles, et d'avoir apporté à leur développement une ténacité digne de tous éloges. Il ajoute que M. Engel-Dollfus a bien voulu lui

annoncer l'envoi prochain de cette médaille. Il saisit cette occasion pour rappeler à l'assemblée que M. Scheurer-Kestner a obtenu aussi une grande médaille en récompense de ses travaux scientifiques et industriels dont plusieurs ont paru dans le Bulletin.

M. Théodore Schneider, professeur de chimie à l'Ecole Monge, envoie une note sur le téléthermomètre de M. Salleron. — Renvoi au comité de chimie.

Travaux

M. E. Kuhlmann, au nom du conseil d'administration de l'Ecole de chimie, demande qu'il soit pourvu au remplacement de M. Brandt, actuellement fixé à Cosmanos, dans le but de renforcer la commission; l'assemblée décide l'adjonction de deux nouveaux membres et désigne à cet effet MM. Albert Scheurer et Ehrmann, dont la nomination sera demandée au nom de la Société industrielle.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. Petrus Fayolle, qui annonce que M. Emile Guimet, de Lyon, l'a autorisé à souscrire en son nom une somme de cinq cents francs pour la construction de la nouvelle Ecole supérieure de chimie. L'assemblée accueille avec reconnaissance l'annonce de ce nouveau don.

M. Auguste Klenck donne lecture d'un intéressant rapport, dans lequel il rend compte des travaux de la Société belfortaine d'émulation. M. le président remercie M. Auguste Klenck de sa communication dont l'impression est votée.

M. Aug. Lalancé lit une note présentée par M. Arthur Engel sur les monnaies antiques de la Société industrielle. M. Engel se proposant de revenir prochainement sur ce sujet, sa communication sera déposée aux archives.

M. Joseph Kœchlin lit, au nom de la commission Dollfus-Ausset, le résumé des observations météorologiques faites sous ses auspices du 1^{er} janvier au 1^{er} juillet de cette année. L'assemblée vote l'impression de ces documents en laissant le soin à M. Auguste Dollfus de décider, s'il y a lieu, de faire ces publications par semestre ou par année.

M. Auguste Lalancé lit une note de M. G. Schœn sur la coloration de bois de diverses essences par l'aniline, le sel d'aniline et la soude. Conformément à la demande du comité de chimie, l'assemblée vote l'impression de ce travail.

M. Ernest Zuber, président du conseil d'administration de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, donne lecture du rapport général sur la marche de cette institution pendant l'exercice 1877-1878. Il fait ressortir la situation prospère de l'Association, malgré la crise qui sévit depuis si longtemps sur les diverses industries, et il signale un nouvel avantage que la Société va offrir à ses membres, par l'attribution d'une indemnité facultative en cas d'explosion. M. Ernest Zuber rappelle que les Associations d'appareils à vapeur en France ont été récompensées d'une des plus hautes distinctions à l'Exposition, d'un diplôme d'honneur. Cette récompense intéresse la Société industrielle, car elle a été la première à fonder sur le continent une Association de ce genre, qui a servi de modèle aux Sociétés qui ont été créées depuis.

M. Walther-Meunier, ingénieur en chef de l'Association alsacienne, donne lecture de son rapport sur l'exercice 1877-1878. L'assemblée en décide l'impression.

M. Auguste Lalance donne communication du rapport de M. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1877-1878.

M. le président félicite vivement M. Heller des résultats pratiques dus à ses ingénieuses études et à ses conseils persévérants. Il associe heureusement les noms de MM. Heller et Engel-Dollfus, et leur exprime tout l'intérêt que la Société porte à leurs travaux et à leurs succès. L'assemblée applaudit à ces paroles et vote l'impression du rapport de M. Heller.

M. Mathieu Mieg donne lecture du rapport qu'il a rédigé sur le congrès géologique de Paris en 1878. Conformément à la demande du comité d'histoire naturelle, l'assemblée vote l'impression de ce travail.

Il est procédé au ballottage de M. Thiéry, professeur de dessin à Mulhouse, présenté par M. Auguste Dollfus, de M. Sylvain Bernheim, négociant à Mulhouse, présenté par M. A. Schwenck, de M. Kopp, professeur à Mulhouse, de M. Jaquet, chimiste à Mulhouse, présentés par M. Eugène Kuhlmann. Ces messieurs sont admis membres ordinaires à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 6 heures 45 minutes.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 9 octobre

La séance est ouverte à 6 heures en présence de neuf membres.

Les procès-verbaux des séances du 10 juillet et du 11 septembre sont lus et adoptés.

MM. Tilloy, Delaune et C^e ont envoyé vingt exemplaires d'une note sur les propriétés, la préparation et les emplois du chlorure de méthyle, qu'ils fabriquent industriellement à Saint-Denis, dans la maison veuve Brigonnet et fils. Le chlorure de méthyle est, comme on sait, avantageusement employé à la production du froid et à la fabrication des produits méthylés. Conformément au désir de ces messieurs, un exemplaire est remis à chaque membre du comité.

M. le secrétaire donne lecture d'un rapport de M. Gustave Engel « sur les produits chimiques à l'Exposition universelle de Paris ». L'impression de cet important travail est votée en principe, et MM. Durand, Prud'homme et Meunier, auxquels il est remis, sont priés de l'examiner dans le plus bref délai.

Il est donné communication d'un mémoire descriptif sur un nouveau corps (que l'inventeur appelle le *chlorozone*), ses applications variées, notamment au blanchiment et blanchissage en général de toutes les matières, fibres, tissus, pâtes à papier, etc., de M. Thomas de Dierenheim-Brochocki, ingénieur civil. Ce travail, qui demande à être examiné avec soin, est confié à MM. Eug. Dollfus et Schæffer.

M. Thomas Payen, ingénieur à Marseille et inventeur de procédés très avantageux pour la fabrication du savon, propose, par lettre, à la Société industrielle, de lui céder ses procédés, à l'effet de les faire breveter en Allemagne et d'établir à Mulhouse une fabrique de savon suivant la nouvelle méthode. La Société industrielle ne s'occupant pas de monter des établissements industriels d'aucune sorte et n'en prenant même pas sous son patronage, ne peut accepter les offres de M. Payen, auquel il sera répondu dans ce sens.

M. Prud'homme expose que, d'après un travail récent de M. Græbe, le bleu d'alizarine renferme dix-sept atomes de carbone. La glycérine joue donc dans la réaction sur la nitroalizarine un rôle direct, que

M. Prud'homme avait prévu et indiqué. (Bulletin de la Société chimique de Paris du 20 juillet 1877).

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 22 octobre

La séance est ouverte à 6 1/2 heures. — Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité décide le dépôt aux archives d'une brochure de MM. E. et P. Sée.

On renvoie à M. Alfred Bœringer l'examen d'un séchoir continu automatique de M. Bolette.

M. Heller dit qu'il n'y a pas lieu de faire un rapport sur les meules à aiguiser.

On renvoie à MM. Gustave Dollfus et E. Fries une lettre de M. Sparre, avec des échantillons de tissu Jacquard obtenus par de nouveaux procédés de fabrication.

MM. Th. Schlumberger et Keller sont chargés de l'examen d'un pyromètre, construit par MM. Clerget et Soyer, dont un spécimen fonctionnera prochainement chez MM. Schlumberger fils et C^e.

MM. A. Bœringer et G. Dollfus sont chargés d'examiner un casse-chaine présenté par M. E. Lehr.

On renvoie de même à M. E. Weiss une lettre de M. E. Lehr, avec description d'une broche pour métier continu à anneau, système Ralbeth.

M. Gustave Dollfus annonce l'acquisition par l'Ecole de filature de diverses machines ayant fonctionné à l'Exposition; il pense qu'il serait intéressant que quelques membres du comité examinassent ces machines, pour en faire l'objet d'une communication au comité s'il y a lieu.

Le secrétaire donne lecture d'un travail de M. Flühr sur les ratières de MM. Broux frères, de Roubaix, dont M. E. Fries a présenté la description. M. Gustave Dollfus s'entendra avec M. Flühr pour modifier quelques passages de ce travail, dont on demande l'impression.

M. Walther-Meunier donne lecture de son rapport annuel à l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, auquel le comité donne son approbation. Après avoir rendu compte des travaux de l'année, M. Walther traite la question des désincrustants et signale la nécessité de bien connaître la composition des eaux d'alimentation pour employer avec succès et sécurité tel ou tel des désincrustants.

Le secrétaire lit un article du journal *le Temps* sur les conclusions d'une étude provoquée par le ministère des travaux publics de France sur les conditions économiques de construction et d'exploitation des chemins de fer d'intérêt local. Cette note sera jointe aux procès-verbaux du comité.

M. Gustave Dollfus signale au comité un nouveau micromètre qu'il a vu à Berne et dont un exemplaire sera adressé à la Société; par mesure directe il permettrait de mesurer des épaisseurs de 0^{mm} à 001.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

NOVEMBRE 1878

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Président : M. E. ZUBER. — Secrétaire : M. CH. MEUNIER-DOLLFUS

Dons offerts à la Société

Une série de brochures diverses, de M. F. Fontannes. — Discours prononcés sur la tombe d'Edouard Beugnot, par MM. L. Arbel et Ch. Meunier. — Note sur le foyer à étages, de M. Michel Perret. — N° 141 du Bulletin du comité des forges de France. — Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — Bulletin de la Société de protection des apprentis. — *Weichmachen, Reinigen und Klären des Wassers*, de MM. A. Bérenger et Stingl. — *Der Arbeiterfreund*, de Fribourg. — Catalogue de la librairie Bielefeld, à Carlsruhe. — *The patentees' Journal of dates*. — Catalogue de la librairie Hausknecht, à Saint-Gall. — *The Brewers' Guardian*. — *Das deutsche Wollengewerbe*. — Le journal *Merkur*. — Un jeune requin avec un œuf, de M. Josué Heilmann. — Deux morceaux d'antracite en gypse, de M. A. Benner. —

Une collection de cent-vingt oiseaux exotiques, de M. Armand Glück. — Une brochure intitulée : *La soude Solvay*, avec procédé, par MM. Solvay et C^e. — Une série de volumes relatifs à l'Exposition de Canada. — Une vue du Trocadéro sur soie et différents échantillons types de robes et ombrelles, de M. Luthringer. — Dix animaux empaillés pour le Musée, par la Commission du Musée.

La séance est ouverte à 5 heures 15 minutes en présence de quarante membres.

Le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière réunion. Le procès-verbal est adopté sans observation.

M. le président communique la liste des dons reçus pendant le mois et appelle particulièrement l'attention de l'assemblée sur une belle collection d'oiseaux de la Guyane et des Antilles offerte par M. Armand Glück ; une collection d'animaux empaillés acquise par le comité d'histoire naturelle, ainsi que l'œuvre d'art offerte par la Société industrielle à M. J. Eck, figurent devant l'assemblée. — Les remerciements d'usage sont votés aux divers donateurs.

Correspondance

M. le président donne lecture d'une lettre de M. Camille Schœn, qui présente un mémoire sur les résultats des différents congrès qui se sont occupés de l'unification du titrage des filés. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Edouard Doll adresse la collection des produits chimiques de MM. Solvay et C^e, et demande qu'ils soient soumis à l'examen du comité de chimie. — Renvoi au comité de chimie.

M. Doll informe également la Société que MM. Solvay et C^e l'ont autorisé à souscrire pour une somme de 500 fr. sur la liste de souscription de l'Ecole de chimie. De vifs remerciements leur sont votés.

M. Bossière, constructeur-mécanicien au Havre, demande à concourir pour les améliorations apportées aux machines à vapeur et présente à ce sujet divers documents concernant le graisseur Consolin. Il a été répondu à M. Bossière que le programme des prix ne comprend pas de récompense pour un graisseur, mais, en raison de l'intérêt que présente sa communication, elle est renvoyée à l'examen du comité de mécanique.

M. Luthringer, de Lyon, fait don des tissus teints exposés par lui à l'Exposition universelle. — Il a été remercié.

M. W. Grosseteste remet de la part de M. Schreyer, professeur et doyen de la Faculté de droit, à Genève, le rapport présenté à l'Association commerciale et industrielle genevoise sur la propriété industrielle et artistique. — Renvoi au comité d'utilité publique.

Le bureau de statistique de Berlin, MM. Hübel et Platzer, à Leipzig, demandent des exemplaires de l'enquête décennale. — L'envoi a été fait.

M. Thiéry, directeur de l'Ecole de dessin de la Société industrielle, remercie la Société de l'avoir nommé membre ordinaire et fait l'offre de renoncer à son traitement de conservateur du musée de peinture. — M. le président demande et l'assemblée décide le renvoi de cette proposition au conseil d'administration.

MM. C. Kopp, Jaquet et Sylvain Bernheim remercient la Société de les avoir admis comme membres ordinaires.

M. le président donne lecture de la lettre de M. Armand Glück, qui accompagne la belle collection d'oiseaux offerte par notre compatriote, et il saisit cette occasion pour émettre le vœu que M. Armand Glück trouve des imitateurs parmi les enfants de Mulhouse, appelés à voyager au loin dans des contrées dont la flore et la faune sont si différentes des nôtres.

La Société industrielle de Saint-Quentin fait part de la séance générale qui sera tenue le 3 novembre à Parvagues.

M. Burgi, instituteur à Allschwil, annonce qu'il vient de faire une carte en relief de la Lorraine et demande à la Société de patronner cette nouvelle œuvre. — Renvoi au conseil d'administration.

M. Auguste Lalance présente au nom de M. A. Thomas un mémoire sur la formation d'une caisse des assurances dans les manufactures. — Renvoi au comité d'utilité publique.

Travaux

M. Auguste Klenck demande l'autorisation de faire tirer à part 25 exemplaires de son rapport sur les travaux de la Société belfontaine d'émulation. — Accordé.

Le comité de mécanique demande l'échange du Bulletin, pendant une année, contre la *Revue générale des chemins de fer*. — Approuvé.

M. Camille Schœn prend place au bureau et donne lecture d'un résumé de son mémoire sur l'unification des titrages de filé. Conformément au vœu exprimé par l'auteur, l'assemblée décide de renvoyer cette communication au comité de mécanique, puis à la Chambre de commerce de Mulhouse, qui a déjà demandé à connaître l'avis de la Société sur cette question. M. le président remercie M. Camille Schœn.

M. Zweifel lit une note sur l'origine des sources, dans laquelle notre collègue se propose de démontrer, contrairement à la théorie généralement admise, que les sources ne doivent pas leur origine aux eaux pluviales.

M. Zweifel, à l'appui de sa manière de voir, fait observer d'une part que d'après la statistique météorologique, il s'évapore à la surface de la terre plus d'eau qu'il n'en tombe de l'atmosphère, de l'autre que la pénétration de l'eau dans les terrains les plus divers est loin d'atteindre la profondeur qu'on lui prête généralement.

M. le président remercie M. Zweifel de cette communication, qui présente des aperçus ingénieux et nouveaux sur la question. — L'assemblée prononce le renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Flühr donne lecture d'une note qu'il a rédigée sur un système d'armure brevetée due à MM. Broux frères, de Roubaix. — Conformément à la demande du comité de mécanique, l'assemblée décide l'impression de ces documents.

M. le Docteur Schœllhammer lit un intéressant rapport dans lequel il rend compte du congrès international d'hygiène tenu récemment à Paris. M. le président remercie l'auteur, dont le mémoire est renvoyé à l'examen du comité d'utilité publique.

Un mémoire soumis à l'examen des comités de mécanique et d'utilité publique, mémoire traitant de la ventilation des ateliers, est déposé aux archives; ce travail ne peut être admis au concours des prix, la Société ayant pour habitude d'étudier exclusivement des faits accomplis et non des idées encore sans application.

Pendant le cours de la séance, il est procédé au ballottage de M. Prosper Haurez, directeur de la fabrique de soude de MM. Solvay et C^e, à Varangeville-Dombasle, présenté comme membre ordinaire par M. E. Doll. Il est admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE CHIMIE

Séance du 13 novembre

La séance est ouverte à 6 heures, en présence de quinze membres. Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le secrétaire donne lecture d'un rapport de M. Th. Schneider sur un téléthermomètre avertisseur, inventé par M. Salleron. Cet appareil, qui fonctionne avec succès dans différents établissements de Paris, notamment dans plusieurs salles de théâtre, paraît remplir les conditions exigées par le prix N° 34 du programme des prix de la Société industrielle, et M. Schneider propose de décerner une médaille à M. Salleron.

L'impression de ce travail est votée en principe, et une commission, composée de MM. A. Scheurer et Meunier, est chargée de vérifier, par des expériences suivies, s'il y a lieu d'adopter la proposition de M. A. Schneider et, en cas d'affirmation, de consulter M. Salleron à ce sujet.

M. Gustave Engel fait prier les membres de la commission chargée de revoir son travail : *Les produits chimiques à l'Exposition universelle*, qui auraient des observations à lui faire à ce sujet, de lui envoyer les documents qui lui permettent de faire les rectifications nécessaires. La commission se réunira à cet effet et enverra, s'il y a lieu, une note à M. Engel.

Au nom de M. Schaeffer, M. Vaucher présente au comité la traduction d'un travail ayant pour titre : *Bleichen animalischer Gespinnstfasern*. L'auteur de ce mémoire, M. Victor Kallab, propose de remplacer, dans le blanchiment, l'action de l'acide sulfureux par celle de l'acide hydrosulfureux, corps déjà étudié en 1871 par MM. P. Schützenberger et de Lalande. En opérant de cette manière, on peut en même temps azurer les fibres jaunâtres en leur fournissant mécaniquement un peu d'indigo, qui est fixé chimiquement par le bain de blanchiment. Mais le blanc obtenu n'est pas pur, et on est obligé de recourir au rouge ou au violet d'aniline pour le bonifier. Le travail de M. Kallab, ainsi que la traduction, seront déposés aux archives de la Société.

M. G. Vaucher rend compte, ainsi qu'il suit, de l'analyse du *Traité de la teinture des soies* de M. Marius Moyret, dont il avait été chargé.

Après de longues années de recherches, l'auteur de ce traité a rassemblé une grande quantité de faits intéressants sur l'histoire chimique et sur la teinture de la soie. Il est à regretter qu'une grande partie du volume soit consacrée à l'étude des matières colorantes végétales naturelles et artificielles, sujet qui a été traité par différents auteurs d'une manière plus complète.

Sur la demande de M. Albert Scheurer, la note suivante est insérée au procès-verbal :

Dans une note sur l'oxydation de l'indigo au moyen des ferricyanures et dont la Société industrielle a entendu la lecture dans sa séance du 30 janvier 1878, M. Albert Scheurer annonçait que certains ferricyanures n'avaient pas besoin de la présence d'un milieu alcalin pour manifester leurs propriétés oxydantes. Ce fait avait été signalé par M. Boug dans un travail sur les ferricyanures (Société chimique de Paris, I, 265, 1875), où se trouve le passage suivant : « Parmi les ferricyanures, ce sont les ferricyanures insolubles, tels que ceux de zinc, de cuivre, de mercure, qui possèdent le pouvoir oxydant le plus considérable. » La présente note n'a d'autre but que de reconnaître à M. Boug la priorité de cette observation.

M. Prud'homme présente, au nom de M. le professeur Ch. Kopp, des observations spectroscopiques sur onze dérivés de la résorcine que l'auteur est arrivé à analyser. Les planches qui accompagnent cette communication et qui représentent les spectres de ces différents composés, indiquent les raies qui, d'après M. Kopp, caractérisent le méthyle, l'éthyle, le brome, l'iode, etc, et qui sont la base de sa méthode analytique. M. Kopp, n'ayant actuellement aucune donnée sur la composition de ces produits, désire obtenir des fabricants qui les lui ont livrés la confirmation de ses analyses avant de livrer à la publicité son intéressant mémoire.

M. Prud'homme demande au comité l'adjonction de M. Kopp, qui est décidée.

Le comité vote ensuite à l'unanimité l'adjonction de M. Ch. Kopp et celle de M. Gustave Schœn.

La séance est levée à 7 heures.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Séance du 19 novembre

La séance est ouverte à 6 heures. — Douze membres sont présents.

Le précédent procès-verbal est communiqué et adopté sans observations.

Le secrétaire soumet au comité les documents suivants, renvoyés par la Société à l'examen des membres compétents :

Une lettre de M. Ch. Verenet, appelant l'attention de la Société sur une série de machines et d'appareils, dont quelques-uns présentent un intérêt réel, tels que : le porteur Decauville ou chemin de fer à voie étroite pour chantiers et usines, dont plusieurs applications ont été faites en Alsace; MM. Victor Schlumberger et W. Grosseteste veulent bien étudier le sujet et en rendre compte au comité.

2. Le *flexible* ou arbre de transmission, à distance variable, dont le fonctionnement a déjà été indiqué plusieurs fois au comité et dont un spécimen vient d'être monté chez MM. Dollfus-Mieg et C^e. M. Gustave Dollfus préviendra le comité aussitôt que les préparatifs nécessaires pour faire connaître les principaux emplois de cet outil auront été terminés et invitera les membres à examiner l'appareil en marche.

Le système de vidange inodore Lewis et Keizer, qui sera signalé au comité d'histoire naturelle; ce dernier ayant, il y a peu d'années, traité la question.

Une ensouple en fonte à axe creux et disques à écartements variables, est renvoyée à M. Victor Schlumberger.

Une demande d'échange contre le Bulletin, présentée par la *Revue générale des chemins de fer*. Le secrétaire, qui a lu la première livraison de cet ouvrage, recommande l'échange et indique rapidement les sujets traités, qui sont travaillés sérieusement et présentent de l'intérêt au moment où les transports sont partout l'objet d'études, tant pour les grands trafics que pour les déplacements plus restreints dans les villes ou les établissements industriels. — Adopté pour un an.

M. Flühr fils a complété par un croquis sa note sur la ratière de MM. Broux frères, à Roubaix. Lecture en sera donnée à la prochaine séance de la Société, avec demande d'insertion au Bulletin.

Un graisseur à fonction continue pour cylindres de machine à vapeur, imaginé par M. L. Consolin et construit par M. Bossière, au Havre, va être monté dans divers établissements, et M. Walther-Meunier se charge de rendre compte au comité de la marche de l'appareil.

A ce sujet, M. Gustave Dollfus demande qu'il soit donné suite à un projet d'enquête sur les consommations d'huile et de suif des divers moteurs à vapeur utilisés dans notre région. Un questionnaire va être rédigé et sera adressé par les soins du comité aux industriels qui sont en mesure de fournir des indications.

Le secrétaire informe le comité que les nouvelles machines de filature et de tissage dont va s'enrichir la collection de l'Ecole, seront prochainement installées et qu'une convocation spéciale sera aussitôt distribuée aux membres du comité pour procéder à une visite du matériel et pour préparer des réunions, au cours desquelles ces nouveaux systèmes pourraient être étudiés et discutés par les membres spécialistes du comité.

Le comité, en vue de continuer la série des essais sur les divers types de moteurs à vapeur en usage dans notre région, fait la révision des machines qui se prêteraient le mieux à des expériences, exprime le désir d'étudier une force de 50 à 70 chevaux, et charge M. Walther et le secrétaire de faire les préparatifs nécessaires pour procéder à un pareil travail.

M. Ed. Dollfus-Flach lit la traduction qu'il a préparée d'un article paru dans le journal du *Franklin Institute* et concernant l'influence d'un feutre isolant sur les surfaces métalliques renfermant de la vapeur à l'intérieur. Outre les lois déjà connues, il ressort de ces expériences la règle suivante : qu'au-delà de 25 millimètres de feutre isolant, le nombre d'unités de chaleur perdues par rayonnement est en raison inverse des racines carrées des épaisseurs de feutre employé.

M. Gustave Dollfus indique sommairement les résultats obtenus chez MM. Dollfus-Mieg avec des corps isolants de nature différente :

Ayant opéré pendant trente-cinq jours avec 3 tuyaux en fonte de 2 mètres de long sur 116 millimètres de diamètre extérieur, donnant une surface extérieure de 0^m²,672, la quantité d'eau condensée avec un entourage en tresses de paille (soit 52 litres par journée de onze

heures), étant prise pour unité, on a obtenu les nombres proportionnels suivants :

Tresse de paille	= 1.000 type.
Terre réfractaire et tresse.....	= 1.213
Composition calorifuge.....	= 1.360
Terre réfractaire seule.....	= 1.734
Tuyaux blanchis à la chaux.....	= 3.177
Tuyaux sans enveloppe	= 4.572
Déchet de laine avec tresse.....	= 0.632

Ces documents seront remis à M. Walther, qui va faire des expériences sur le refroidissement des surfaces métalliques contenant de la vapeur et l'influence des corps isolants de nature diverse.

M. Camille Schœn demande qu'à la prochaine réunion le comité entende son travail sur le numérotage des fils et son rapport sur le dernier congrès international de Paris.

Le comité aura également à examiner sous peu la question du grand prix quinquennal à décerner.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

MULHOUSE — IMPRIMERIE VEUVE BADER & C^e

ies accider

Age	
13	For g
12	L'o l
16	For d
34	Bras
15	L'inc pa

accidents

Age	ou sur
3	Forte en gauche
2	L'os du blessé
6	Forte à droit.
4	Bras droit
5	L'index par le

M 70 U

Handwritten signature

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Janvier-Février 1878)

NOTICE

sur l'explosion d'une chaudière à vapeur dans l'établissement de MM. Adt frères, à Pont-à-Mousson, par MM. WALTHER-MEUNIER et G. KELLER, ingénieurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur

Séance du 23 novembre 1877

MESSIEURS,

Le 7 juillet 1877, à midi un quart, la chaudière habituellement en marche dans l'établissement de MM. Adt frères, manufacturiers à Pont-à-Mousson, fit explosion en causant la mort de trois personnes et des dégâts matériels très considérables.

MM. Adt frères avaient déclaré, le 1^{er} juillet, leur adhésion à l'Association alsacienne. Conformément à nos statuts, la première visite était convenue pour le lundi 9 juillet, c'est-à-dire dans la quinzaine qui suivait la déclaration d'adhésion. Les agents de l'Association n'avaient donc aucun renseignement sur les générateurs de MM. Adt frères; nous avons appris seulement, et par des tiers, que les chaudières avaient eu à subir de fréquentes réparations.

Prévenus le 9 juillet seulement, l'un de nous put se trouver à Pont-à-Mousson le 10 et l'autre le 11 juillet, pour procéder, dans

la mesure du possible, à une enquête sur les causes de l'accident.

Disposition de l'usine. — La figure 1 (Pl. I) représente le plan général de l'établissement. Le bâtiment principal, contenant l'outillage mécanique, est une ancienne construction à deux étages, avec mansardes et greniers, extrêmement solide. L'épaisseur des murs, dans le bas, atteint un mètre. Ce bâtiment est flanqué à gauche d'un rez-de-chaussée tout à fait nouveau, et à droite de l'atelier de vernissage, bâtisse à un étage et de construction assez légère. La maison d'habitation et les bureaux font face au grand corps.

Les générateurs sont placés perpendiculairement à l'axe du bâtiment principal, et séparés de ce dernier par un atelier contenant un bouilleur sphérique pour pâte de carton.

Le local de la machine à vapeur se trouve à côté de l'atelier du bouilleur; il est entouré par un petit magasin et l'atelier de réparations. La cheminée se trouve sur la droite des chaudières, à l'angle de l'atelier de réparations.

En examinant le plan d'ensemble, nous voyons que les générateurs de vapeur sont établis dans des conditions parfaitement légales, l'extrémité de la chaudière habituellement en marche se trouvant à 10^m,50, et celle de la chaudière de rechange à 13^m,50 d'une propriété appartenant à des tiers.

Description de la chaudière. — Nous ne nous occuperons pas du générateur de rechange, qui est du type ordinaire à deux foyers intérieurs; sa description ne présenterait aucun intérêt. La chaudière qui a fait explosion le 7 juillet a été construite en 1872. Elle se compose d'un corps cylindrique recevant directement l'action de la flamme et muni de deux fonds emboutis (pl. I, fig. 2, 3). Celui d'avant porte une tête en fonte recevant le tube de niveau. Le corps de chaudière est relié au bouilleur réchauffeur, placé au-dessous, par une forte tubulure rivée à l'arrière. Les gaz de la combustion passent sous le corps principal d'abord, puis deux fois autour du bouilleur réchauffeur, pour se rendre ensuite à la cheminée. Les dimensions du générateur sont les suivantes :

Chaudière

Longueur	13 ^m ,000	
Diamètre	1 ^m ,400	
Surface de chauffe		28 ^{m²} ,62
Epaisseur de tôle moyenne	15 ^{mm}	
Volume d'eau renfermé à niveau normal.		11 ^{m³} ,82

Réchauffeur

Longueur	11 ^m ,000	
Diamètre	0 ^m ,900	
Surface de chauffe	15 ^{m²}	
Capacité		7 ^{m³}
Epaisseur de tôle	11 ^{mm}	
Capacité		Communication 0 ^{m³} ,289
Surface de chauffe totale	43 ^{m²} ,62	
Volume d'eau total		19 ^{m³} ,109
Timbre	5 kilos	

Depuis son installation, ce générateur avait subi de nombreuses réparations, surtout aux joints de la grande feuille de tôle du coup de feu avec les deux viroles supérieures. Cette feuille, de 2 mètres de longueur sur 1^m,50 environ de développement, reçoit l'action directe de la flamme, ainsi que les deux rivures longitudinales qui la relie aux viroles supérieures.

Le combustible employé était de la houille de Sarrebruck grasse de première qualité; la consommation journalière était de 1800 à 2000 kilos en onze heures de marche.

La machine à vapeur est sans condensation, à détente variable Meyer, pouvant, en marche normale, donner 30 chevaux. D'après tous les renseignements que nous avons pu recueillir, cette machine, déjà dans de mauvaises conditions d'installation, devait marcher bien au delà de la force que nous venons d'indiquer. MM. Adt frères ont bien voulu nous autoriser à visiter les outils mis en

mouvement par ce moteur ; une estimation approximative nous amène à une consommation de force de 60 à 70 chevaux, tout l'établissement étant en marche.

Le générateur, de 43^{m²},62 de surface de chauffe, avait donc à produire la vapeur pour la machine faisant 50 chevaux en moyenne et consommant, d'après sa construction et son entretien dont nous avons pu nous rendre compte en détail, au moins 25 kilos de vapeur par heure et force de cheval. La chaudière devait donc produire environ 29 kilos de vapeur par heure et mètre carré de surface de chauffe, ce qui, vu son genre de construction, la mettait dans des conditions très défavorables. Avec le rendement moyen de 6^k,90 d'eau vaporisée par kilo de houille grasse, nous arriverions à une consommation de 181 kilos à l'heure, soit 4^k,15 par heure et mètre carré de surface de chauffe, au lieu de 2 kilos à 2^k,50, brûlés en marche normale. On voit que les chiffres évalués par le calcul se rapprochent de ceux qui nous ont été indiqués.

La chaudière était munie de deux soupapes de sûreté, d'un sifflet d'alarme et d'un niveau à tube de verre ; l'alimentation se faisait sous la grille, à l'avant du bouilleur réchauffeur.

Explosion. — L'explosion eut lieu à midi et quart environ, peu de temps après la sortie des ouvriers pour le repas de midi. Les chefs de l'établissement venaient de quitter le local des chaudières ; le contre-maitre mécanicien de leur manufacture de Forbach avait remarqué que les feux étaient très hauts et très vifs. Une observation qu'il aurait faite au sujet du niveau de l'eau ne nous a pas été confirmée.

Effets de l'explosion. — L'accident a été foudroyant ; toutes les personnes que nous avons pu interroger s'accordent à dire que l'explosion a été accompagnée d'une détonation très violente, comparable à celle de plusieurs pièces d'artillerie déchargées simultanément. Les vitres de la maison d'habitation, des bâtiments usiniers et des maisons environnantes furent brisées ; le fond avant de la chaudière, avec sa tête en fonte, du poids de 300 kilos environ,

traversa le toit de la maison Georgel, à 75 mètres de la chaudière. Les deux premières viroles et la tôle du coup de feu, pesant près de 1300 kilos, tombèrent sur le toit d'un corps de bâtiment latéral de l'église Saint-Martin, à 62 mètres de leur emplacement primitif. Le reste du corps de chaudière fut arraché de la communication avec le réchauffeur, ce qui brisa la virole d'arrière, qui se sépara du tronçon ; ce dernier, rencontrant le bouilleur sphérique, dévia de sa direction pour frapper le grand bâtiment, où il fit, sur toute la hauteur, une brèche de plus de 4 mètres de largeur. Quelques pièces de la dernière virole tombèrent près du vernissage, et le fond arrière, séparé du grand tronçon, fut retrouvé au deuxième étage, près de la brèche (pl. I, fig. 1).

D'autres fragments, notamment de la dernière virole de la chaudière, restèrent dans le voisinage du réchauffeur, où ils furent retrouvés dans les décombres.

Le bouilleur sphérique fut détourné de sa position primitive et ses piliers en pierre, déplacés et disjointes : le bâtiment des chaudières ne présentait plus qu'un amas de décombres, et le local de la machine et l'atelier de réparations avaient leurs toits fortement endommagés.

L'un des vitraux de l'église Saint-Martin était entièrement brisé. Au dire des personnes arrivées sur les lieux peu de temps après l'accident, le sifflet d'alarme avec son tronc, la soupape avant et le manomètre furent retrouvés au pied du maître-autel, à 2^m,50 de la fenêtre brisée.

Un crampon, dont nous n'avons pu connaître la provenance, mais venant probablement du fourneau de la chaudière, coupa en deux un meuble placé dans une cuisine près de la propriété Georgel, en a.

Manière dont s'est produite l'explosion. — L'examen de la position des différents fragments nous permet d'indiquer avec certitude de quelle manière l'accident a eu lieu. La tôle du coup de feu s'est détachée suivant sa rivure longitudinale de droite ; les deux premières viroles qui en étaient solidaires se sont déroulées.

Le bord du fond a été arraché par le développement de l'avant des corps cylindriques.

L'énorme quantité de vapeur devenant libre projette d'abord le tronçon d'avant déroulé, du côté opposé à la déchirure première ; le fond, resté adhérent un moment à ce tronçon, est lancé suivant la résultante de la force qui a projeté le tronçon d'avant et de celle qui a repoussé en arrière le grand tronçon. Celui-ci, lancé par la réaction de la vapeur, tend à cisailer la communication avec le réchauffeur, dont la collerette, très solide, ne cède pas, mais arrache la dernière virole de tôle en brisant la partie qui se trouve dans son voisinage immédiat, et qui, primitivement, est entraînée dans le mouvement du grand tronçon jusqu'à ce que celui-ci ait rencontré le bouilleur sphérique, qui le dévie de sa direction horizontale d'abord, lui imprime un mouvement de rotation qui le fait tourner de 45° environ, mouvement qui occasionne la projection contre le vernissage de quelques fragments de la virole d'arrière. Le fond arrière, emporté par le grand tronçon, le précède en faisant la brèche dans le bâtiment principal, et va tomber à quelques mètres en avant, en vertu de son inertie. Nous devons ajouter que tous ces faits se sont passés dans un laps de temps inappréciable.

Examen des débris. — 1° Fond a (pl. I, fig. 6). — En regardant le fond de l'intérieur de la chaudière, nous voyons qu'à gauche de l'axe vertical, de α en β , la tôle de la première virole a été arrachée suivant la ligne des rivets et a suivi le fond ; tous les rivets, sauf trois, ont la tête arrachée par le milieu. De β en ϕ , le fond est rompu, suivant la ligne de matage. Entre ces deux points, existent deux places γ et δ , où la tôle n'a que 8 millimètres d'épaisseur, tandis qu'en général elle atteint 13 millimètres. γ est sur la cassure et peut provenir d'un dédoublement au moment de l'explosion, mais δ est plus ancien. L'outil qui a servi au matage du chanfrein des tôles sur le fond était tranchant, et a formé une rainure atteignant jusqu'à 2 millimètres de profondeur. La rupture de β en ϕ a lieu suivant cette ligne, de même que de μ en α . De ϕ en μ , il reste une portion du bord ayant cisailé deux rivets. Les

têtes de l'indicateur de niveau à tube de verre restaient sur l'avant-corps et n'étaient bouchées en aucune façon.

2° Pièce *b*, relevée sur le toit de l'église Saint-Martin (pl. II). — La tôle du coup de feu *C* a parfaitement résisté, sauf dans la deuxième moitié de la rivure de droite, où elle est arrachée par la ligne des rivets. Sur cette cassure, nous voyons entre huit rivets des fentes anciennes, caractérisées par des dépôts calcaires, dont l'existence a été reconnue immédiatement entre trois rivets, tandis que M. Donders, inspecteur de l'Association, a trouvé les autres traces après avoir lavé les parties de mortier adhérentes, par suite de la chute de la pièce sur le toit de l'église.

En α et ι se trouvent deux pailles, dont la première est soulevée vers l'extérieur ; la seconde n'est pas levée. La seule fente de cette feuille se trouve vers l'arrière, du côté de la troisième virole de tôle, et dans le voisinage immédiat du premier support. Elle a évidemment été occasionnée par la pression de la tôle sur le support, qui a fait cisaille au moment de l'explosion.

La tôle du coup de feu est saine, sauf les deux pailles sans importance que nous avons signalées ; la cassure est nerveuse et indique un métal de bonne qualité.

Des deux demi-viroles supérieures, la seconde est parfaitement intacte, sauf la déchirure, par la ligne des rivets, au troisième joint transversal ; la première porte une large ouverture *o*, occasionnée par le tronc de la soupape de sûreté avant, et deux fentes sur le côté. La qualité du métal est loin de ressembler à celle de la feuille du coup de feu ; la texture est cristalline, grenue ; la couleur très blanche ; la tôle a un aspect aigre et cassant.

3° Grand tronçon cylindrique (pl. I, fig. 5). — Ce fragment ne présente aucune particularité saillante, si ce n'est des traces de fuites considérables à chaque joint transversal ; les accumulations de dépôts, à l'extérieur, provenant de ces fuites, atteignent 20 à 25 centimètres de longueur sur 10 à 12 de large et autant d'épaisseur, la longueur étant prise dans le sens perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chaudière. Tous ces amas se trouvent à la partie

inférieure. Quelques inégalités dans la rivure, un matage avec outil tranchant ayant formé des rainures, et des rivets trop rapprochés du chanfrein ont été constatés partout. Un fragment de la dernière virole, auquel adhère une partie de la collerette de la communication, tient encore au tronçon. La cassure est très irrégulière et présente le même aspect que les deux demi-viroles supérieures d'avant.

4° Pièce *d* (pl. I, fig. 7). — Cette partie du corps cylindrique a le plus souffert par suite de l'arrachement de la communication et du refoulement qui eut lieu au moment où le tronçon fit la brèche dans le mur. Aussi la pièce *d*, ainsi que le fond arrière (pièce *n*, pl. I, fig. 8), a-t-elle été brisée en un grand nombre de fragments (*e à o*, pl. I). Nous avons pu recomposer en entier le corps cylindrique de la chaudière en retrouvant la place de chaque pièce; notre inspecteur, M. Donders, suivait les travaux de déblai et relevait minutieusement les dimensions de chaque fragment, à mesure qu'on les retrouvait. Les figures 4 (pl. I) donnent la reconstitution de la chaudière; ces tracés n'exigent pas d'autres explications.

Causes probables de l'accident. — Comme il a été dit plus haut, plusieurs éléments nous manquent pour indiquer avec certitude les causes réelles de l'explosion. Nous n'avons aucune donnée sur le manomètre ni sur le sifflet d'alarme, qui ont disparu. On nous assure que la pression, au moment de l'explosion, était de 4^k,50; nous voulons bien l'admettre, mais nous ignorons si le manomètre fonctionnait exactement. L'état des soupapes de sûreté nous est inconnu également.

D'après tout ce que nous avons relevé, nous devons écarter l'hypothèse d'un manque d'eau dans la chaudière, et pour plusieurs raisons :

1° Aucune trace, sur les feuilles de tôle examinées, n'indique que celles-ci aient rougi;

2° Si elles avaient rougi, cela serait arrivé à l'endroit où l'eau doit manquer en premier, c'est-à-dire un peu au-dessous du milieu de la chaudière, en pleine tôle. C'est là que la déchirure se serait

produite, en raison de la diminution de résistance du métal chauffé au rouge. Or, la première rupture a eu lieu suivant la ligne de rivets longitudinale de droite, à la feuille de tôle du coup de feu.

D'autre part, si nous admettions que la chaudière eût été vidée au point d'être rougie dans la partie avant entière et que l'on eût alimenté à ce moment-là, l'explosion n'aurait pas eu la violence qui a été constatée, et qui ne provient que d'une grande masse d'eau tombant brusquement d'une pression de $4^k,50$ à la pression atmosphérique. Le générateur se serait retourné sur place, en démolissant tout au plus le bâtiment des chaudières, et sans donner lieu à des projections de pièces d'un poids énorme à des distances relativement considérables.

En résumant nos observations, nous constatons les défauts suivants :

1° Le fond avant n'était pas dans des conditions satisfaisantes ; son épaisseur est inférieure à celle du corps cylindrique et très inégale ; le bord est à angle relativement vif et le matage a été mal fait, avec des outils tranchants ayant amorcé une ligne de rupture ;

2° La tôle du coup de feu était trop étroite ; de là nécessité d'exposer les rivures à la chaleur la plus intense du foyer ;

3° Cette disposition a nécessité de nombreuses réparations ; des traces de fuites entre rivets ont été constatées. Les propriétaires de l'établissement nous ont assuré avoir vu couler l'eau pendant la marche de la chaudière ;

4° La chaudière était excessivement forcée.

Nous faisons abstraction des fuites observées sur le grand tronçon cylindrique, qui peuvent être signalées comme défauts de main-d'œuvre, mais sans aucune influence immédiate sur l'accident arrivé. De même, nous ne parlons que pour mémoire de la qualité des tôles, dont l'épaisseur, dans les conditions présentes, était plus que suffisante pour une marche, même forcée.

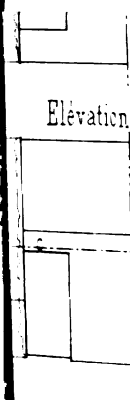
Il résulte, de tout ce qui précède, que nous devons nous rapprocher de la vérité en attribuant l'explosion à une réparation faite

sans examen suffisant. Une fuite ayant été constatée, on s'est contenté de la mater sans examiner l'intérieur de la chaudière ; ce matage, bien fait, puisqu'il a résisté à un essai à la presse, a ouvert les fentes existantes, qui, peu à peu, se sont agrandies et augmentées au point de ne plus permettre à la ligne de rivets de résister à une pression, même ordinaire ; il est universellement connu qu'une fente, dans une pièce métallique, peut s'agrandir brusquement. Aussi est-il fort probable que, dans un temps inappréciable, immédiatement avant l'explosion, la tôle se soit cassée entre deux ou plusieurs rivets, en dehors des cassures anciennes.

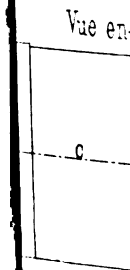
N'ayant vu le générateur qu'après l'accident, ce n'est que sur des données incomplètes que nous pouvons nous baser dans la recherche de la cause de l'explosion. Cependant, nous n'hésitons pas à affirmer que cette cause existait depuis longtemps et aurait été découverte à la première visite intérieure. Nous terminons donc en exprimant le regret de n'avoir pu procéder à cette vérification, qui aurait prévenu une catastrophe dont les conséquences ont été si désastreuses.



Fig



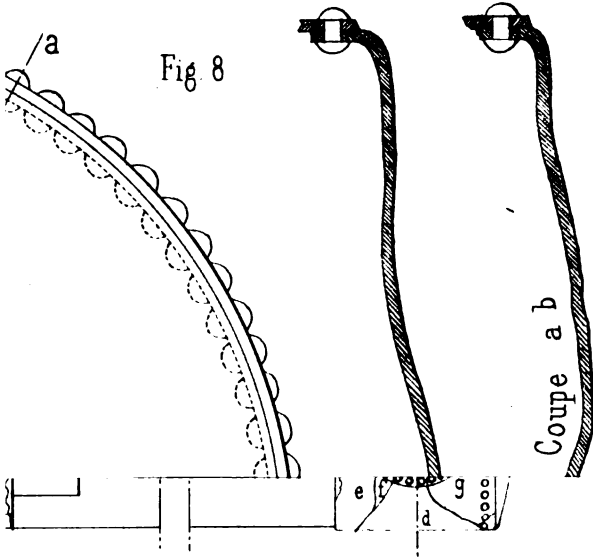
Elevation



Vue en-

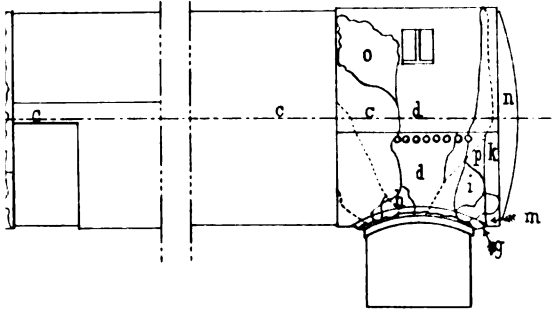
chelle de i

Fig. 8

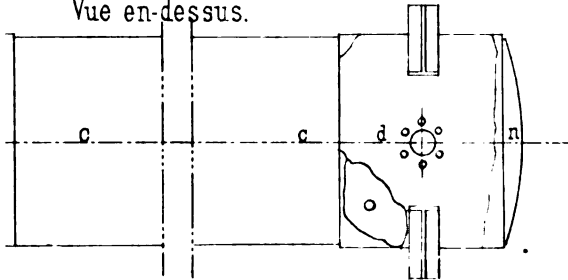


Coupe a b

Elévation



Vue en-dessus.



helle de 1/50^{me}

Impr. Veuve Bider & C^{ie} Mulhouse



MÉMOIRE

présenté à la Société industrielle, par M. EDOUARD DOLL, sur la situation, en 1876, des assurances contre l'incendie et des assurances maritimes et de transport

Séance du 27 juin 1877

MESSIEURS,

Assurances-incendie. — Chargé par votre comité de commerce d'un travail de statistique sur le taux des primes d'assurances en vigueur en 1876, j'ai été amené à l'examen de l'ensemble de la situation des assurances à cette époque ; cette situation m'a semblé particulièrement digne d'attention.

Il faut, en effet, remonter à environ dix ans pour retrouver des taux de primes aussi bas que ceux appliqués en Alsace en 1876. Ce fait doit être attribué à deux causes : d'une part, le nombre relativement restreint des sinistres industriels importants pendant ces dernières années ; de l'autre, la grande concurrence qui règne dans notre rayon, depuis la guerre, parmi les Compagnies d'assurances.

Avant la guerre, une vingtaine de Compagnies françaises, dont environ moitié étaient des Compagnies de premier ordre (entre autres celles du comité), se partageaient les affaires. Après avoir subi en Alsace des pertes énormes en 1867 et 1868, ces Compagnies élevèrent successivement leurs tarifs jusqu'à coter, par exemple, les filatures de coton à un étage à 13 ‰, taux pratiqué pendant et aussitôt après la guerre.

De pareilles primes étaient tentantes, il faut l'avouer. Aussi ne manquèrent-elles pas d'attirer, outre les Compagnies allemandes, qui, de droit, croyaient devoir prendre possession de l'Alsace, plusieurs Compagnies anglaises, une Compagnie autrichienne, deux Compagnies suisses. Les progrès et la marche de ces Compagnies

furent bien différents : certaines Compagnies allemandes eurent peu de succès ; d'autres, de même nationalité, après avoir montré dans le choix des risques une minutie et des difficultés qui, forcément, limitaient par trop leurs affaires, quittèrent bientôt, comme les premières, presque complètement le terrain de la lutte ; j'excepte de ce qui précède deux ou trois Compagnies, faisant encore aujourd'hui plus spécialement les assurances industrielles (*Magdeburger, Westdeutsche, Berlin-Cologne*) et quelques Compagnies faisant les risques simples sur une très petite échelle, forcées qu'elles sont de s'adresser à peu près exclusivement à la population allemande. Pendant ce temps, les Compagnies anglaises et suisses, au contraire, prenaient pied dans notre province et s'y plaçaient bientôt sur le même rang que les assureurs français.

La conquête de cette position leur était encore facilitée par l'attitude des Compagnies françaises du comité, qui se tenaient alors dans une réserve extrême ; une partie d'entre elles y persiste encore.

Comme il arrive toujours en pareil cas, la hausse exagérée des primes amena une réaction, produite directement par le grand nombre de Compagnies que cette hausse avait attirées, que notre industrie désirait d'ailleurs voir s'installer en Alsace après les expériences coûteuses qu'elle avait faites en 1871, et qui, une fois fixées dans le pays, y sont restées malgré la baisse des primes.

Aujourd'hui, au lieu d'une vingtaine de Compagnies établies à Mulhouse avant la guerre, nous y comptons quarante-trois agences de Compagnies d'assurances contre l'incendie. De ces nombreuses sociétés, environ moitié sont françaises, sept anglaises, deux suisses et les autres allemandes.

Faut-il s'étonner que cette situation, jointe à une série de plusieurs années favorables au point de vue des sinistres, nous ait ramené des taux de primes qu'on n'avait pas vus depuis longtemps ? Evidemment, non. Mais il ne faudrait pas s'imaginer que ces taux, motivés actuellement, ne soient plus susceptibles de se relever. Il suffirait sans doute de quelques incendies importants pour rendre

les Compagnies très prudentes, en amener plusieurs à la réserve dans laquelle se tiennent encore deux ou trois des Compagnies de l'ancien « comité » français, et peut-être même, à la suite de la baisse des primes de ces dernières années, pour engager plusieurs sociétés à se retirer complètement d'Alsace. L'industrie de notre pays semble partager cette manière de voir et se dire qu'elle a plus de hausse que de baisse à attendre sur le taux des primes, car, depuis quelque temps, nombre d'établissements demandent à conclure leurs polices pour cinq ou dix années fixes, sans la clause annuelle facultative et réciproque de résiliation.

Il y a eu, dans le courant de l'année 1876, une grande irrégularité dans l'application des tarifs, qui ne sont plus suivis à la lettre comme par le passé; cela peut s'expliquer en partie par ce fait, dont l'assuré, le plus souvent, refuse de se rendre compte, que deux risques n'ont jamais absolument la même valeur au point de vue de l'assurance, et que l'un d'eux peut mériter une réduction, tandis que l'autre, malgré une similitude apparente, telle que le nombre d'étages ou un même genre de travail, présente des différences réelles motivant l'application de la prime pleine.

On peut admettre comme exacts, pour 1876, les taux suivants :

Filatures de coton à étages, suivant disposition des bâtiments; nombre d'étages, éclairage, chauffage, etc., suivant qu'elles sont avec ou sans préparation	6 à 11 ou 12 ⁰ / ₀₀
Filatures de coton à rez-de-chaussée	2.50
Filatures de laine peignée, à étages, suivant dispositions	5.— à 6.—
Filatures de laine peignée, à rez-de-chaussée	4.75
Tissages de coton, à étages, suivant dispositions	3.— à 6.50
Tissages de coton, à rez-de-chaussée, suivant dispositions	1.50 à 2.—
Fabriques d'impression, à étages (séchoirs exceptés), suivant dispositions et suivant systèmes (air chaud ou vapeur)	3.50 à 7.50

Fabriques d'impression, à rez-de-chaussée . . .	3.— ‰
Id. id. à la main	2.— »
Blanchiments, suivant dispositions	2.— à 3.— »
Teintureries (celles en rouge exceptées)	3.50 à 5.— »
Etablissements métallurgiques, fabriques de quincaillerie, forges, fonderies, constructions de machines, suivant genre de travail	1.25 à 3.50 »

Pour les *risques simples*, les fluctuations de primes, depuis la guerre, ont été beaucoup moins sensibles que pour les risques industriels. Le total des pertes annuelles est en effet bien plus régulier pour les risques simples, dont les sommes d'assurances sont divisées et disséminées, que pour les établissements manufacturiers, qui présentent souvent des accumulations de valeurs énormes, dont la destruction, même partielle, peut, à l'improviste, changer les résultats d'inventaire d'une Compagnie d'assurances et avoir ainsi un contre-coup rapide sur les taux des primes.

On peut dire en termes généraux que, pendant l'année 1876, le tarif N° 2 des Compagnies françaises (celui cotant les maisons d'habitation de premier ordre à 0,40 ‰ le bâtiment, et 0,80 ‰ le contenu) a été presque complètement repris, remplaçant, pour Mulhouse et les grandes villes de même importance, le tarif N° 3 (qui cotait les mêmes habitations 0,50 et 0,90 ‰), appliqué pendant quelques années par certaines Compagnies. Dans les localités industrielles du dehors, ayant une population assez importante et une organisation contre les incendies assez complète pour fournir des secours efficaces en cas de sinistre, le tarif N° 2 a été appliqué assez généralement, tandis qu'il ne l'était qu'exceptionnellement les années précédentes.

En résumé, je crois qu'il y a lieu de féliciter hautement les assurés, et tout particulièrement les assurés industriels, de la situation dont ils jouissent actuellement dans notre rayon au point de vue des assurances contre l'incendie, et de leur souhaiter, sans pouvoir le leur promettre, un long maintien de cette situation.

Assurances maritimes et de transport. — Ici encore, j'ai à signaler une situation exceptionnelle et analogue à celle qui vient d'être exposée pour les assurances contre l'incendie.

Avant la guerre, deux Compagnies, une suisse¹ et une française², conservaient à peu près le monopole des affaires d'assurances maritimes et fluviales dans notre rayon. Aujourd'hui, dix Compagnies, dont cinq suisses, trois allemandes et deux françaises, se partagent les 300 ou 320,000 francs de primes annuelles que produisent Mulhouse et le rayon industriel de l'Est. Les Compagnies suisses et une ou deux allemandes en absorbent la plus forte part. Une partie de ces sociétés se sont créées depuis la guerre, et il ne faut pas s'étonner, surtout de la part des Compagnies suisses, nos voisines, qu'elles aient dirigé leurs premiers efforts sur l'Alsace.

Par suite de cette grande concurrence, les primes ont baissé en Alsace à des tarifs bien inférieurs à ceux des places maritimes ou d'exportation de Paris, du Havre, d'Anvers, de Brême, etc.

Pour ne citer qu'un exemple des basses primes pratiquées ici, j'indiquerai celle de la Nouvelle-Orléans au Havre, pour cotons, par voiliers, qui, en 1876, a été abaissée en Alsace à 1 1/2 %, alors que, sur les autres grandes places, s'appliquaient les taux de 1 3/4 et même 2 %, et au delà. Ce taux de 1 1/2 % ne peut, à mon avis, laisser que *très exceptionnellement*, et toujours *momentanément*, un bénéfice aux assureurs. Le directeur de deux des plus fortes Compagnies havraises (*l'Equateur* et *l'Atlantique*) m'affirmait en effet, il y a deux ou trois ans, que, depuis des années, la prime réelle minima que coûtait le trajet maritime de la Nouvelle-Orléans au Havre était de 1,65 %, et encore, à ce taux, les Compagnies n'auraient absolument rien gagné !

Malgré les dividendes fort beaux que certaines Compagnies donnent à leurs actionnaires et qui sont souvent accrus par un heureux placement des fonds disponibles ou des réserves, ces primes

¹ La *Béloise*.

² La *Générale*.

réduites rendent très restreints les bénéfices que donnent les assurances maritimes dans notre rayon, si même il y a bénéfice, ce qui me semble fort douteux. D'un autre côté, les sommes à couvrir, notamment sur cotons ou laines, étant souvent *très considérables* pour un même navire, il devient à peu près impossible de trouver assez de *bons* réassureurs ; les mauvais réassureurs sont toujours prêts à accepter toutes primes, sauf à se rattraper lorsque les sinistres se présentent.

Les nombreuses sollicitations que reçoivent les assurés, par suite de cette grande concurrence, paraissent avoir eu également pour résultat de les rendre très exigeants ; nous pourrions, en effet, citer maints exemples de polices d'abonnement dénoncées, non parce que la Compagnie refusait de payer *ce qu'elle devait* d'après les conditions de son contrat avec l'assuré, mais parce que la Compagnie ne voulait pas accorder *PLUS qu'elle ne devait*. Les conditions de séries et de franchises, que le cadre de ce rapport ne me permet pas d'examiner ici, et que, malheureusement, l'assuré n'approfondit pas toujours assez avant la conclusion de la police, donnent fréquemment lieu à des discussions de ce genre. Les Compagnies ont cependant toutes, à cet égard, des conditions semblables, les taux de primes étant basés précisément sur ces conditions. Ce n'est que moyennant une surprime compensatrice qu'elles s'en écartent très exceptionnellement. Le nouveau prix N° 12, proposé par le comité de commerce, tend, avec raison, à simplifier l'examen de ces questions compliquées et à attirer davantage sur elle l'attention des assurés. C'est, en effet, avant la conclusion de la police, bien plutôt qu'après un sinistre, qu'on devrait examiner à fond les conditions qu'on va accepter et les conséquences qui en résulteront.

Tout ce que je viens de dire, tout en se rapportant principalement aux assurances maritimes, s'applique aussi, quant aux généralités, aux *assurances de transport par terre*.

Ces dernières, presque inconnues ici avant la guerre, puisque les chemins de fer français étaient légalement responsables des

marchandises qu'ils transportaient, sont devenues indispensables aujourd'hui en Alsace. Mais, par suite de l'étrange manière dont les chemins de fer allemands entendent le peu de responsabilité qu'ils ont conservé à leur charge, ces assurances réservent souvent des surprises quelquefois désastreuses aux assureurs, qui en sont arrivés au point de ne plus les rechercher, mais de se contenter le plus souvent de les accepter, quand il le faut, pour obtenir la police générale d'un assuré.

Il en sera ainsi tant que cette question des responsabilités de nos chemins de fer ne sera pas mieux établie, et, dans l'intérêt de tous, il serait à désirer que les Chambres de commerce fissent tout leur possible pour arriver à ce but. Le prix N° 40 du comité de commerce encourage également l'étude de cette question. Je ne parlerai que pour mémoire des *assurances fluviales* et par canaux, auxquelles les Compagnies ont presque complètement renoncé par suite des pertes qu'elles ont éprouvées et de l'irrégularité que présente, à tous les points de vue, ce mode de transport ; cette irrégularité déroute tous les calculs.

Enfin, je dois encore mentionner les *assurances de valeurs* transportées par la poste, les messageries ou les chemins de fer, genre d'assurances qui acquiert chaque jour plus de vogue dans le public commercial et industriel, par la sécurité qu'il procure moyennant une prime très minime. Cette prime, dépense réellement insignifiante pour l'assuré, ne peut donner aux sociétés d'assurances de résultat rémunérateur que parce qu'elle fait nombre ; néanmoins, ce mode utile d'assurances méritait d'être signalé ici.

Je terminerai en souhaitant franchement à l'industrie alsacienne, comme pour les assurances contre l'incendie, la continuation de la situation favorable dont elle jouit.

NOTE

*sur une application de l'éclairage électrique faite à la filature du
Champ-du-Pin, à Epinal, communiquée par M. WILLIAM GROSSE-
TESTE, ingénieur*

Séance du 26 septembre 1877

MESSIEURS,

Je vous ai déjà signalé, il y a quelques mois, l'application de l'éclairage électrique à la filature du Champ-du-Pin, chez MM. David Troullier et Adhémar, à Epinal.

Les résultats obtenus pendant les trois mois qui viennent de s'écouler ont été des plus satisfaisants.

La salle ainsi éclairée est un rez-de-chaussée, dont la surface totale est 2926 mètres carrés environ; déduction faite d'une partie séparée par des murs pleins, il reste une superficie de 2646 mètres carrés, constituant une salle unique, sans cloisons intermédiaires et tout entière occupée par les machines.

Les selfactings ne sont pas encore éclairés à l'électricité, qui n'a été appliquée jusqu'ici qu'à la préparation, dont la superficie est de 1314 mètres carrés. Quatre lampes B. C. D. E. ont été appliquées dans cet espace et y répandent une quantité de lumière assurément trop considérable, surtout si on la compare à celle produite par les soixante becs de gaz qui l'éclairaient auparavant.

Je ne donne donc pas les indications qui vont suivre pour servir d'exemple d'installation d'une manière générale; elles ne sont intéressantes qu'au point de vue de la pratique des appareils.

Les lampes sont munies de globes dépolis; elles sont placées à 3^m,300 au-dessus du sol et éclairent directement à la manière ordinaire.

Loin de se plaindre de la fatigue qui semblerait devoir résulter d'une lumière aussi intense, les ouvriers la préfèrent à l'éclairage

au gaz, et, les crayons ayant manqué pendant trois jours, ils vinrent, dès le premier jour, réclamer l'éclairage électrique.

Avant l'installation, on avait quelque crainte que les ombres portées par les colonnes, les courroies, les bâtis même des machines, ne fussent un inconvénient. L'intensité des ombres étant en raison de l'intensité de la source de lumière, ces craintes avaient lieu de se manifester. L'expérience montra qu'il n'y avait pas à s'en préoccuper; grâce à l'entre-croisement des rayons émanés des différentes lampes; grâce aussi à la lumière réfléchie par les plafonds et par les murs, qui sont blanchis, les ombres ne constituent pas un inconvénient.

Cette lumière réfléchie suffit même pour éclairer d'une manière très satisfaisante les parties de machines où la lumière directe ne peut absolument pas pénétrer.

Dans l'angle A, par exemple, situé à une distance de 40 mètres environ de la lampe la plus rapprochée, j'ai pu lire une écriture assez fine, en me plaçant de façon à intercepter sur le papier toute autre lumière que celle réfléchie par les murs et les plafonds.

Quant à la régularité de l'éclairage, elle est très satisfaisante; les intermittences sont très rares et dépendent uniquement de la qualité du charbon. Comme elles ne sont jamais que de courte durée et n'ont jamais lieu pour les quatre lampes à la fois, aucune plainte ne s'est élevée à ce sujet.

Au point de vue de l'éclairage, la solution est donc satisfaisante.

J'ai dit que l'intensité de l'éclairage était assurément exagérée dans cette installation; c'est ce qui résulte en effet de la comparaison des pouvoirs lumineux. MM. Heilmann et Schneider ont établi, par les expériences dont ils vous ont communiqué les résultats, qu'une lampe, munie de son globe dépoli, donne une lumière équivalant à quatre-vingts lampes Carcel, pour une force absorbée de deux chevaux-vapeur environ. M. Hippolyte Fontaine, dans son étude sur l'éclairage par l'électricité, dit que, grâce à des améliorations, qu'il ne décrit pas, un demi-cheval produit le pouvoir éclairant de cent lampes Carcel; ce serait cinq fois plus que les

chiffres trouvés par MM. Heilmann et Schneider. Si, pour certaines applications, cette augmentation est avantageuse, il n'en est pas de même pour les applications spéciales qui intéressent nos industries. Pour celles-ci, la solution du problème consisterait à augmenter le nombre des sources lumineuses, plutôt que leur puissance.

Admettons donc le minimum, soit quatre-vingts becs ; l'ensemble constituerait donc l'équivalent de trois cent vingt becs pour les quatre lampes. Or, la salle était éclairée par soixante becs pour la préparation et soixante-cinq pour les selfactings.

Ces chiffres montrent quel excédant relatif de lumière résulte de cette installation ; mais, dans l'état actuel des choses, cette condition est indispensable, car, pour l'éclairage d'ateliers de filature ou d'autres analogues, tous les efforts doivent tendre à faire de la lumière diffuse, qui ne peut s'obtenir qu'au prix d'un grand sacrifice de lumière directe.

Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus chez MM. David Troullier et Adhémar sont des plus encourageants, et, si l'on tient compte des quelques modifications que la pratique indiquera successivement, on peut dire que cette application a été couronnée de succès.

Dans le cas particulier, l'économie est réelle, malgré l'immense supériorité de la nouvelle source lumineuse. La force motrice est prise sur un moteur hydraulique, dont l'excédant de puissance fournit, et au delà, la force nécessaire. C'est là un des avantages spéciaux aux usines qui se trouvent munies de moteurs de cette nature, et, pour le plus grand nombre, ce sont celles-là qui dépendent le plus pour l'éclairage, comme par exemple les usines placées dans des vallées éloignées des voies ferrées, et qui paient pour les charbons des prix très élevés.

Mais ce n'est pas seulement au point de vue de l'éclairage que cette installation est intéressante. La combustion du gaz élève la température des salles, surtout dans le rez-de-chaussée, d'une manière souvent gênante pour les ouvriers ; l'éclairage électrique supprime cet inconvénient. Au Champ-du-Pin, l'échauffement de l'air est insensible, comme le montre l'expérience suivante : la salle

avait été éclairée au gaz, comme à l'ordinaire, jusqu'au moment de l'arrêt du travail; l'éclairage électrique ayant été mis en train, la température s'est abaissée en une demi-heure de 3 à 4 degrés.

Les produits de la combustion du gaz, qui ne présentent pas d'inconvénients sensibles quand la durée du travail est courte, finissent par devenir gênants quand le travail dure toute la nuit, surtout dans un rez-de-chaussée, car la ventilation est toujours très difficile à y établir.

Il n'en est plus de même avec l'électricité, et ce sont là, messieurs, des avantages dont l'importance est à prendre en considération.

Vous serez d'avis, bien certainement, qu'il convient d'encourager les tentatives faites dans cette voie.

Les applications se multiplient d'ailleurs et les progrès se font de plus en plus sentir.

J'ai vu récemment, au Havre, au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, plusieurs installations très remarquables.

Les travaux de l'avant-port s'exécutent la nuit aussi facilement que le jour, grâce à l'éclairage électrique; les phares de la Hève sont munis de lampes électriques; les transatlantiques portent, à l'avant, un phare électrique.

A Rouen, M. Manteau éclaire son tissage à l'électricité; le square de l'Hôtel-de-Ville est souvent éclairé par six lampes électriques, dont l'effet ne peut être comparé à celui obtenu par aucun autre système d'éclairage.

Enfin, messieurs, vous n'avez pas oublié l'application qui en a été faite, l'an dernier, dans la salle du banquet, lors des fêtes de notre cinquantenaire.

C'était très probablement la première application faite à une réunion de ce genre. La supériorité bien marquée de l'électricité sur le gaz, au point de vue de la température de la salle, a pu être appréciée par chacun de vous.

Il serait certainement prématuré de considérer cet éclairage

comme pouvant remplacer l'éclairage au gaz dans tous les cas ; l'application ne saurait en être faite, dans l'état actuel, sans bien apprécier au préalable les conditions spéciales à remplir. Avant de pouvoir entrer dans la pratique courante, l'éclairage électrique devra subir encore bien des modifications ; mais, actuellement déjà, il peut être utilisé dans bien des cas, et vous apprécierez sans doute, messieurs, qu'il est d'intérêt général de faire connaître chaque application nouvelle.

A la filature du Champ-du-Pin, une partie seulement de l'atelier a été éclairée à l'électricité, mais, très prochainement, l'éclairage au gaz sera complètement remplacé par l'éclairage électrique.

Quand cette installation aura fonctionné pendant quelque temps, je pourrai, grâce à l'obligeance de MM. David Troullier et Adhémar, et au bon vouloir de notre collègue, M. Ed. Mény, gérant de la maison, vous communiquer les résultats obtenus.

NOTE

sur le téléphone de Bell, présentée par M. A. LALANCE

Séance du 26 décembre 1877

MESSIEURS,

La télégraphie électrique a résolu d'une façon merveilleuse le problème de la transmission instantanée et à de grandes distances de l'écriture ; les savants cherchaient depuis longtemps le moyen de transmettre également *les sons*, et surtout *la parole*.

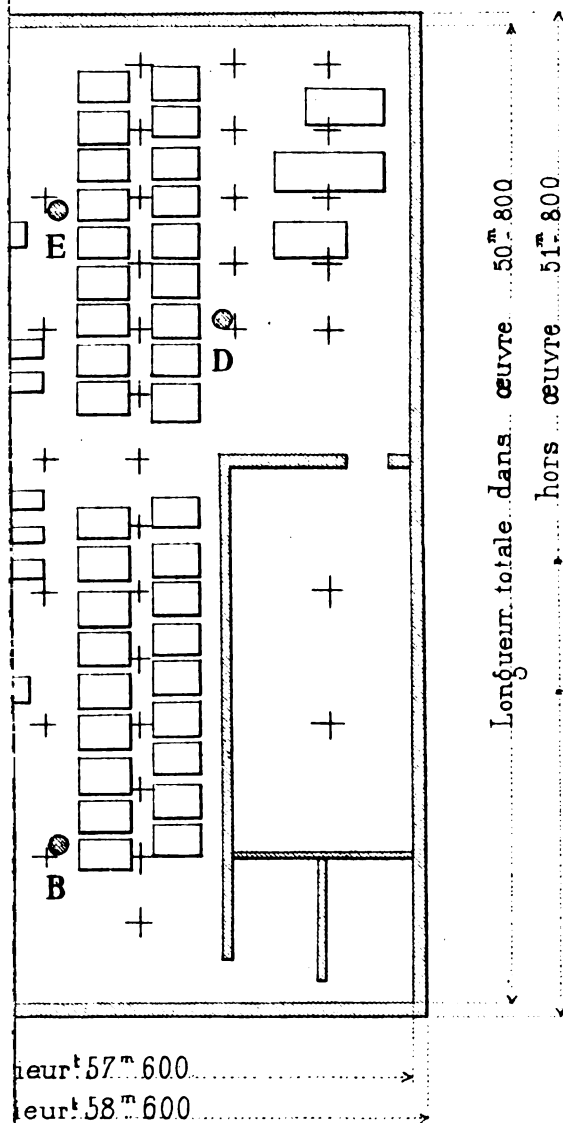
Tous les essais avaient donné des résultats peu satisfaisants.

Le moins imparfait des téléphones, celui de Reis, était basé sur les observations de Page et Henri.

Ces physiciens avaient montré que, lorsqu'on soumet un barreau de fer à une série rapide d'aimantations et de désaimanta-

RAGE ÉLECTRIQUE

du-Pin Epinal.
& Adhémar.



tions, ce barreau entre en vibration, et les mouvements des particules sont isochrones avec les interruptions du courant.

Reis avait composé son instrument d'une boîte surmontée d'une membrane, vibrant sous l'influence des sons produits dans la boîte par l'opérateur.

Chaque oscillation de la membrane mettait en communication deux fils reliés à une pile et produisait à l'appareil récepteur une aimantation alternative d'une barre d'acier placée dans une boîte de résonnance.

Cette aimantation se fait en vertu de la loi d'Arago, disant :

Un courant électrique, circulant autour d'une barre de fer, y produit une aimantation qui persiste tant que le courant passe.

La barre éprouvait donc des vibrations égales en nombre à celles de la membrane de l'appareil du départ, et ces vibrations, augmentées par la boîte de résonnance, produisaient un son égal en hauteur à celui produit au départ.

On arrivait ainsi à reconnaître les notes produites, chaque note ayant, comme on sait, un nombre de vibrations qui lui est propre.

Mais l'appareil ne transmettait que la note, c'est-à-dire une seule des qualités du son, la hauteur.

Les deux autres qualités, l'intensité et le timbre, n'étaient pas perçues.

Il suit de là que l'appareil ne pouvait transmettre qu'un air de musique, et encore on ne pouvait pas savoir quel instrument avait produit ces notes.

Pour comprendre le progrès immense qu'a réalisé M. Graham Bell, l'inventeur du téléphone que j'ai l'honneur de soumettre à la Société, il faut se rappeler qu'outre la hauteur ou le nombre de vibrations par seconde, la voix humaine, de même que les instruments de musique, les cloches, etc., ont deux autres qualités, l'intensité et le timbre.

L'intensité, c'est la plus ou moins grande force avec laquelle les vibrations sont produites; c'est ce qui fait les *forte* et les *piano*

dans la musique et qui donne l'expression à la voix, cette expression qui en est en quelque sorte l'âme.

Enfin, le timbre est la nature particulière *du son* produit.

Ainsi, la même note jouée par un piano, un violon, une flûte, produira un son absolument différent, bien que de même hauteur.

De même, chaque voix humaine variera par son timbre, et c'est par là qu'on la reconnaîtra d'une autre voix.

Qu'est-ce que le timbre?

Ce sont encore des vibrations, mais plus faibles que la vibration principale constituant la note, et qui viennent, par leur intervention, modifier la nature première de cette grande vibration.

Il est assez difficile de se représenter l'effet produit. Cependant, une comparaison permettra de s'en faire une certaine idée.

Si l'on jette une pierre dans une eau tranquille, on verra se former une série de cercles parfaitement réguliers, donnant une idée des ondes sonores simples.

Mais si, au lieu de jeter une seule pierre, on en jette à la fois plusieurs, dont une grosse et d'autres petites, qu'arrivera-t-il?

Il se produira, sur la surface de l'eau, une figure très embrouillée, résultante de toutes les ondes partielles; mais, cependant, on verra fort bien l'endroit où sera tombée la grosse pierre, dont les ondulations conserveront leur puissance en modifiant leurs formes.

Pour produire un son parfait à distance, pour pouvoir reconnaître sa nature, la voix de la personne ou l'espèce d'instrument qui l'a émis, il fallait donc, outre la hauteur, transmettre l'intensité et le timbre.

C'est ce qu'a admirablement résolu M. Bell, il y a peu de mois.

M. Graham Bell, né à Edimbourg, mais fixé en Amérique, dans ce grand pays où les idées s'élargissent et où les conceptions qui nous paraîtraient les plus chimériques trouvent des apôtres et des disciples, M. Bell avait succédé à son père dans la direction d'un institut de sourds-muets, et avait fait de l'oreille humaine une étude approfondie.

TÉLÉPHONE DE BELL.

Fig. 1

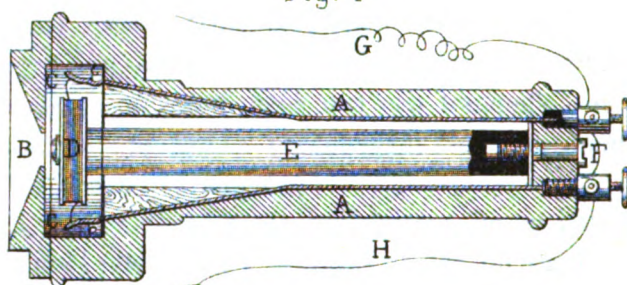
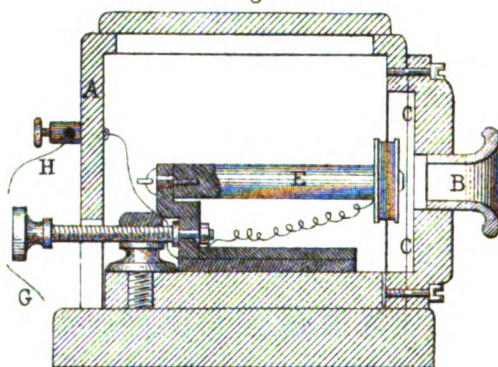


Fig. 2.



Ayant un jour réussi à faire parler un de ses élèves, il s'écria :
« Maintenant que j'ai pu faire parler un sourd-muet, je ferai parler le fer ! » et il tint parole.

Son instrument, qui est sous vos yeux, est d'une extrême simplicité.

Il se compose d'un petit cylindre en bois, terminé par un pavillon placé devant la bouche de l'opérateur.

Il suffit de parler d'une voix ordinaire, un peu lentement, en bien articulant, pour qu'à l'autre extrémité, non seulement on entende les mots, mais on reconnaisse, à ne pouvoir s'y tromper, la voix de la personne qui a parlé.

Pour que ce résultat puisse être obtenu, il faut donc que l'appareil transmette, non seulement la hauteur du son, mais encore son intensité et son timbre.

Voici comment il est établi :

Dans l'axe *A*, fig. 1, est placée une petite barre d'acier aimanté *E*, retenue à une extrémité par une petite vis de réglage *F* dans l'enveloppe de bois.

L'autre extrémité est entourée d'une bobine *D* en bois, dont les fils presque imperceptibles aboutissent aux deux boutons d'attache des fils de ligne *G* et *H*.

En avant de la bobine et à environ un millimètre de l'extrémité de l'aimant, est une petite plaque mince de fer-blanc *C*, encastrée sur son pourtour dans le bois.

Voilà tout !¹

Supposons maintenant deux de ces appareils réunis par deux fils métalliques. Lorsqu'on produira un son vis-à-vis du pavillon, le diaphragme frappé par l'air produira des vibrations correspondant à la nature du son, c'est-à-dire à sa hauteur, à son intensité et à son timbre.

C'est exactement le cas des pierres jetées sur l'eau. Il y aura

¹ La fig. 2 indique une autre disposition de l'appareil dans le but d'en augmenter la résonnance.

des séries successives d'ondes vibratoires résultant de la note produite, de sa force et de son timbre particulier.

Or, tout mouvement du diaphragme modifie la condition d'aimantation de la barre centrale, l'augmente ou la diminue, et produit immédiatement un courant induit dans le fil qui l'entoure.

Ce courant variera d'intensité suivant chaque forme de vibration transmise au diaphragme, en vertu de la loi découverte par Faraday, ainsi conçue :

Si l'on introduit un aimant dans un circuit fermé, on y développe un courant d'induction inverse;

Si l'aimant inducteur perd son magnétisme, on développe un courant d'induction directe;

Si, enfin, l'aimantation varie d'intensité, il se produira également des courants d'induction, inverses en cas d'augmentation ou directs en cas de diminution.

Le courant transmis, une fois arrivé à l'appareil récepteur, aura pour effet de changer l'aimantation de la barre centrale, et celle-ci attirera plus ou moins à elle le diaphragme, lui imprimant une série de vibrations en synchronisme parfait avec celles que produit la voix sur le diaphragme au départ.

C'est là d'une façon succincte et fort incomplète tout le jeu de l'appareil.

C'est, en d'autres termes, un instrument où l'électricité nécessaire à la transmission n'est pas obtenue par une pile, mais par le mouvement mécanique de la plaque métallique vibrant sous l'influence de la parole.

C'est une machine Gramme, où le moteur est l'air ébranlé par la voix.

Le son perçu est identique au son envoyé, quoique beaucoup plus faible; on reconnaît admirablement la voix d'un ami, tout en remarquant que le son perçu n'est pas produit par sa bouche. On a fait une comparaison fort exacte. Un miroir reflète parfaitement tous les traits; cependant, on sent que ce qu'on voit est l'image de la personne, et non pas la personne même.

De même, avec le téléphone on sent, à je ne sais quoi, que ce qu'on entend n'est pas la voix, mais l'image de la voix.

Quand on se sert pour la première fois de l'instrument, il semble que la voix sorte d'un puits très profond; il y a quelque analogie avec les sons d'un ventriloque.

De plus, chose remarquable : on se fatigue très vite à écouter.

Ne serait-ce pas que les sons transmis par le téléphone viennent frapper dans notre oreille des cordes particulières, qui n'ont encore jamais vibré et qui doivent vite se fatiguer ?¹

On n'est pas bien fixé encore sur la distance possible de transmission avec le téléphone. La force d'impulsion étant très faible, il est certain que les résistances qui se produisent pendant le circuit ont pour effet un affaiblissement du courant et, à moins d'un changement fondamental dans les principes de l'appareil, on entrevoit qu'il ne pourra pas lutter avec son rival, le télégraphe, comme distance franchie.

L'appareil qui est sous vos yeux, et avec lequel nous ferons tout à l'heure des expériences, a environ 400 mètres de fil, soit 800 pour le circuit.

En France, on a réussi à transmettre facilement à 50 kilomètres.

M. Bell, en Amérique, est allé jusqu'à 400 kilomètres.

M. Bréguet prétend même avoir conversé à travers une résistance correspondant à 1000 kilomètres de fil.

Mais, en somme, jusqu'ici il semble que le téléphone n'est pratiquement applicable qu'à des distances relativement faibles.

C'est ainsi que plus de 4000 appareils fonctionnent déjà couramment, aux Etats-Unis, dans de grandes maisons de commerce, dans des usines, des administrations, des mines, pour réunir des postes de pompiers ou de police, etc., etc.

En Allemagne, l'administration des télégraphes s'occupe d'installer, en dehors de ses lignes, des lignes téléphoniques desti-

¹ On sait, en effet, que l'oreille possède plusieurs milliers de cordes, dont chacune ne vibre que pour un son déterminé.

nées à transmettre les dépêches à de petites distances, et les essais semblent jusqu'ici avoir donné de bons résultats.

Les frais de premier établissement sont extrêmement réduits. Les appareils ne coûtent que quelques francs et le fil peut être de très petite dimension, car c'est parmi les appareils télégraphiques connus celui où le plus faible courant suffit à produire le mouvement.

De plus, chacun peut correspondre après quelques heures d'essai.

Disons, en passant, que, si en Allemagne les téléphones sont à si bon marché, c'est qu'on a refusé un brevet à l'inventeur, en prétendant que son invention n'est pas nouvelle.

On entrevoit donc qu'à côté du réseau télégraphique, et pour le compléter, il s'établira un réseau téléphonique, de même qu'à côté des grandes lignes de chemin de fer on a trouvé utile de construire des lignes d'intérêt local.

Outre la faible dépense, l'entretien nul, la facilité d'accès pour chacun, quel immense avantage de pouvoir, à distance, converser avec un parent, un ami, reconnaître sa voix, y sentir, outre les mots, l'expression ! C'est là une sorte de communication qui rapproche les âmes bien autrement qu'une froide dépêche télégraphique, et c'est en cela surtout que consiste la grande supériorité du téléphone sur le télégraphe.

Mais, où il est sans rival, où il frappe l'imagination d'étonnement, je dirai presque d'épouvante, c'est lorsqu'il transmet à la fois, à un grand nombre d'auditeurs, des sons produits par plusieurs opérateurs ou par plusieurs instruments, ces sons, conduits par *un seul fil*, perçus distinctement et sans mélange.

En effet, pour que ces sons complexes puissent être perçus, il faut que la petite plaque de métal subisse plusieurs milliers de vibrations par seconde, ces vibrations donnant chacune naissance à un courant particulier.

Aussi, est-on enclin à ne pas trouver exagéré le mot du grand physicien anglais, sir William Thomson :

« Le téléphone de Bell est, au point de vue scientifique, la plus merveilleuse invention qui ait jamais été faite. »

RAPPORT GÉNÉRAL

sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son dixième exercice, 1876-1877, présenté à l'assemblée générale du 26 septembre 1877, par M. ERNEST ZUBER, président du Conseil d'administration

MESSIEURS,

Le fait le plus important que j'aie à vous signaler dans l'exercice dont j'ai l'honneur de vous rendre compte est la dénonciation du traité qui nous liait à l'Association badoise des propriétaires d'appareils à vapeur. A dater du 30 juin 1877, les 206 chaudières de cette Association qui figuraient sur nos listes y feront défaut. Nous avons assurément lieu de regretter à divers points de vue le vide que cette défection laisse dans nos rangs ; nous regrettons surtout d'avoir à nous séparer de collègues tels que M. Imbach, qui n'ont pas cessé un seul instant de prendre en mains les intérêts de l'Association et lui ont donné de nombreuses preuves de dévouement. Mais les conditions nouvelles, dans lesquelles nous nous trouvons depuis deux ans vis-à-vis de l'Association badoise, nous forçaient d'accepter la séparation qui nous était offerte. Lorsque, dans le courant de l'année 1868, nous conclûmes avec le groupe des industriels du Wiesenthal un premier traité qui augmenta du coup nos rôles de 120 chaudières, nous n'étions d'aucune manière entravés dans notre action par l'ingérence de l'administration du pays. La situation a changé avec la loi sur l'établissement et la conduite des générateurs à vapeur promulguée dans le grand-duché de Bade sous la date du 14 mars 1874. Cette loi, tout en exemptant du contrôle administratif les chaudières placées sous la surveillance d'associations reconnues par le gouvernement, soumettait ces dernières à certaines formalités donnant lieu à des correspondances et à des écritures multipliées ; de là une perte de temps sans utilité réelle pour le but que nous poursuivons.

Une notable partie des industriels du pays de Bade, dont les appareils étaient soumis à notre surveillance, comptait pouvoir continuer à faire partie de l'Association alsacienne au même titre ou dans les mêmes conditions que ses autres membres, et nous aurions été heureux de pouvoir ainsi les conserver parmi nous. Mais, les démarches faites dans ce but auprès des autorités badoises n'ayant pu aboutir, nos anciens adhérents se sont ralliés en masse à l'Association dont le siège est à Mannheim et que dirige M. Isambert.

Heureusement pour nos finances, le déficit des 206 chaudières badoises se trouve déjà presque comblé par les nouvelles adhésions recueillies dans le courant de l'exercice 1876-1877.

Au 30 juin 1876, nous comptons :

1402 chaudières ; il s'en est ajouté dans le courant de l'année 216 nouvelles ; par contre, 45 chaudières du pays de Bade et de la Suisse ont dû être rayées de nos contrôles ; l'accroissement total est ainsi de :

171 chaudières et le total au 30 juin 1877 de :

1573 chaudières. En en défalquant les

206 générateurs de l'Association badoise, il nous reste, au début de l'exercice 1877-1878 :

1367 chaudières, soit à 35 près le même chiffre qu'au 1^{er} juillet 1876.

Les 216 chaudières nouvellement reçues dans le courant de l'exercice écoulé se répartissent ainsi :

ALSACE-LORRAINE	{	Haute-Alsace	58	
		Basse-Alsace	39	
		Lorraine	14	
			<u>111</u>	111
FRANCE	{	Doubs	5	
		Meurthe-et-Moselle	38	
		Haute-Saône	38	
		Vosges	24	
			<u>105</u>	105
				<u>216</u>

Et les 1367 chaudières qui nous restaient au 1^{er} juillet de cette année sont distribuées comme suit :

ALSACE-LORRAINE	{ Haute-Alsace.....	688	
	{ Basse-Alsace.....	193	
	{ Lorraine.....	187	
		<u>1068</u>	1068
FRANCE	{ Doubs.....	44	
	{ Meurthe-et-Moselle.....	49	
	{ Haut-Rhin.....	30	
	{ Haute-Saône.....	49	
	{ Vosges.....	101	
		<u>273</u>	273
LUXEMBOURG			1
SUISSE			25
			<u>1367</u>
TOTAL.....			1367

Notre personnel a subi quelques changements, mais ne s'est pas accru en nombre. M. Mangold, qui se trouvait depuis huit ans au service de l'Association en qualité d'inspecteur en résidence à Lerrach, nous ayant quittés, nous n'avons pas jugé à propos de le remplacer, et nous avons pourvu au service de nos abonnés de la Suisse et du pays de Bade en utilisant les inspecteurs résidant à Mulhouse.

Par contre, nous avons engagé un nouvel inspecteur, M. Donders, pour occuper le poste de Metz, devenu vacant par le transfert de M. Ludwig, en qualité de sous-ingénieur, à Strasbourg. Cette installation, que vous faisiez prévoir le rapport de l'année dernière, a porté ses fruits; vous vous en rendrez compte par les 39 chaudières appartenant à la Basse-Alsace qui sont entrées dans l'Association depuis peu de mois.

Nous ne serons que juste en louant l'activité déployée par tous nos agents; grâce à la bonne direction imprimée à leurs travaux, leur temps, ainsi que vous en jugerez par les chiffres du rapport

de M. l'ingénieur en chef, a été bien employé, et ils ont pu en consacrer une notable partie à des travaux d'utilité générale, tels que les essais sur la machine à deux cylindres couchés de MM. Dollfus-Mieg et C^e et le concours des chauffeurs.

Nous saisissons volontiers cette occasion pour témoigner à M. Walther-Meunier combien nous apprécions la façon dont il a su mener le service important placé sous sa direction.

Notre situation financière, dont vous entendrez tout à l'heure l'exposé détaillé, se présente sous un jour très satisfaisant. Nos recettes s'étant accrues dans cet exercice plus vite que nos dépenses, nous nous trouvons en possession d'un solde en caisse d'une vingtaine de mille francs. Comme d'autre part le budget de l'exercice courant se solde à peu près en équilibre, votre Conseil d'administration a pensé que le moment était venu de consacrer une partie de vos fonds disponibles à faire un placement en valeurs de tout repos et à constituer ainsi un fonds de réserve.

La création d'un pareil fonds a un double but : d'une part, il assure l'avenir de votre Association en permettant de parer à un déficit éventuel, et, de l'autre, il vous offre les moyens d'entreprendre un jour, avec vos propres ressources, des travaux d'intérêt général pouvant exiger des installations spéciales et dispendieuses.

Vous aurez, messieurs, à procéder au renouvellement d'une partie de votre Conseil d'administration ; deux des membres sortants, MM. Aug. Dollfus et Beugnot sont rééligibles, conformément à vos statuts. Les deux autres, MM. Geigy et Imbach, qui représentaient au sein du Conseil l'Association badoise, sont à remplacer puisqu'ils ne font plus, à aucun titre, partie de notre Association.

En terminant ce dixième rapport annuel, permettez-moi de vous faire mesurer par quelques chiffres les progrès rapides que votre œuvre a faits depuis ses débuts.

Au 30 juin 1868, terme de notre premier exercice, l'Association alsacienne comptait 241 chaudières ; ses recettes se chiffraient par 7853 fr. ; son personnel se bornait à un ingénieur et un inspec-

teur ; enfin, son rayon d'action ne dépassait pas le département du Haut-Rhin.

Au 30 juin 1877 nous nous trouvions à la tête de 1573 chaudières réparties sur toute l'Alsace-Lorraine, une partie du pays de Bade et de la Suisse et les départements du Doubs, de Meurthe-et-Moselle, des Vosges, du Haut-Rhin et de la Haute-Saône ; un personnel de huit ingénieurs, inspecteurs et employés de bureau est nécessaire au service, et notre recette annuelle monte au chiffre de 55,877 fr.

Un pareil résultat ne permet guère de mettre en doute l'utilité d'associations telles que la nôtre, et d'ailleurs toutes celles qui se sont créées depuis, tant en France qu'en Allemagne, démontrent bien qu'il y avait partout une lacune à combler dans cet ordre de travaux.

Pour nous, messieurs, nous tâcherons de conserver le rang que nous occupons au milieu de toutes ces associations en ne bornant pas nos efforts à étendre davantage encore notre cercle d'action, mais en restant fidèles à l'esprit de progrès et de recherche méthodique de tous les perfectionnements sérieux.

De cette façon, si, à l'expiration d'une nouvelle décade, nous jetons, comme aujourd'hui, un coup d'œil derrière nous, nous pourrons nous rendre le témoignage de n'avoir point cessé d'être utiles à notre industrie.

TABEAU

résumant la marche de l'Association alsacienne dans les dix premières années de son existence

EXERCICE	NOMBRE de chaudères inscrites	RECETTES annuelles ordinaires	MONTANT des travaux extraordinaires	NOMBRE d'agents	NOMBRE de visites intérieures	NOMBRE de visites extérieures	OBSERVATIONS
1867-68	241	7,516 50	336 95	2	37	180	Traité avec l'Association badoise.
68-69	405	12,280 25	—	3	73	500	
69-70	602	16,088 20	3,488 85	3	134	1010	
1870-71	761	22,468 70	1,132 55	4	128	1014	Année de guerre
71-72	822	24,671 55	3,742 85	6	162	1028	
72-73	967	29,159 75	7,815 45	6	220	1776	
73-74	1079	34,076 70	10,509 —	6	239	1474	
74-75	1332	39,780 55	6,300 —	7	790	1239	
75-76	1402	48,461 95	5,490 30	8	656	1598	
76-77	1573	55,605 30	7,279 50	8	785	1911	

RAPPORT

de M. WALTHER-MEUNIER, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1876-1877

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux des ingénieurs et des inspecteurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur pendant l'exercice 1876-1877.

Exposé général des travaux

SERVICE ORDINAIRE

Visites extérieures — Visites intérieures — Concours des chauffeurs

Le total des visites extérieures faites durant l'exercice écoulé s'est élevé à 1911 ; les visites intérieures sont au nombre de 785 ; il a donc été fait par les agents de l'Association 2696 visites de générateurs. Nous avons la satisfaction de vous dire que, sur les 84 générateurs dont l'établissement remonte au-delà de deux ans et qui n'avaient jamais été visités intérieurement, dans des maisons faisant partie de l'Association durant l'exercice précédent, il n'en reste à voir qu'une trentaine. Ils sont répartis seulement entre un petit nombre de maisons où, malgré nos avertissements et — nous pouvons le dire — nos prières, nous n'avons pu arriver à faire les visites comme nous l'eussions désiré. Nous avons eu aussi le regret de ne pouvoir satisfaire immédiatement à quelques demandes qui nous ont été faites trop tardivement. Permettez-nous de vous rappeler que, vu le grand nombre d'appareils soumis au contrôle de l'Association, il nous est généralement impossible de disposer de notre personnel du jour au lendemain, tandis qu'il

est rare que nous ne puissions faire droit aux demandes de visites qui nous sont adressées quinze ou huit jours au moins à l'avance.

Les observations auxquelles ont donné lieu les appareils visités sont consignées dans le tableau ci-dessous.

OBJET	NATURE DES DÉFAUTS	Nombre
CHAUDIÈRES	Fuites, déchirures, corrosion, coups de feu...	112
	Mauvais nettoyage.....	74
	Coups de feu.....	24
	Fissures au coup de feu.....	18
	Fuites par les rivures.....	41
BOUILLEURS	» par le masticage des tubulures.....	6
	Tôle dédoublee, écaillée.....	50
	Fortes incrustations.....	47
	Corrosion.....	55
	Tubulures dépourvues de tirants, tirants non serrés, cassés.....	22
RÉCHAUFFEURS.....	Supports détériorés, insuffisants, mal placés..	65
	Mauvais nettoyage.....	84
	A condamner, complètement usés.....	10
	Fuites, déchirures..	4
	Corrosion.....	82
APPAREILS DE SÛRETÉ.	Mauvais nettoyage.....	44
	Fortes incrustations.....	10
	Niveaux d'eau bouchés.....	18
	» » sans verre, verres cassés.....	13
	» » à remplacer.....	3
CHAUFFAGE.....	Lignes de niveau à tracer.....	52
	Manomètres sans robinet d'essai.....	75
	» » inexacts.....	152
	» » bouchés.....	11
	Soupapes de sûreté calées.....	2
FOYERS, GRILLES	» » faussées, surchargées.....	40
	Flotteurs ne fonctionnant pas.....	79
	Sifflets d'alarme.....	63
	Feux mal soignés.....	24
	Houille non cassée.....	19
ALIMENTATION	Portes de foyer brûlées.....	14
	Grilles à remplacer.....	12
	Tuyaux fortement incrustés.....	19
	Niveaux d'eau trop bas.....	2
	Carneaux trop étroits.....	17
MAÇONNERIE.....	Réparations diverses.....	146
MACHINES.....	Défauts divers.....	11
TOTAL.....		1519

Nous voyons, en comparant le nombre des défauts au nombre des visites, que le rapport du premier au second est de 563 à

1000, donc un peu plus de moitié; nous avons tout lieu de penser que cette proportion diminuera dans le courant de l'exercice prochain; l'accueil bienveillant que rencontrent généralement nos observations nous confirme dans cet espoir.

Nous extrayons des rapports sur les visites le relevé des défauts les plus dignes d'être spécialement signalés, ainsi que les observations auxquelles ils ont donné lieu.

1. Les réchauffeurs supérieurs sont fortement oxydés; celui de gauche présente sur le côté droit, à la jonction de la deuxième et de la troisième virole, une partie rongée sur 200 millimètres de largeur le long de la couture circulaire; la tôle n'a plus que peu d'épaisseur, car elle cède sous les coups de marteau donnés à l'intérieur. Vers l'extrémité de la virole suivante, la tôle est fortement rongée. Ces avaries proviennent de fuites par la jointure. Le réchauffeur de droite présente sur le côté droit, au bout de la deuxième virole, une partie rongée percée en son centre d'un trou de 10 millimètres de diamètre; cette avarie résulte également d'une fuite par la jointure. Ces deux réchauffeurs ne peuvent plus fonctionner avec sécurité; je vous engage, messieurs, à les supprimer. — Les deux réchauffeurs du milieu sont en bon état. — La surface extérieure des réchauffeurs du bas est entièrement oxydée; l'épaisseur du métal est réduite de 2 ou 3 millimètres. Pour prolonger la durée de ces réchauffeurs, il est nécessaire de les maintenir dans un état constant de propreté, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, car le maintien de la suie sur les tôles accélère les progrès de la corrosion. (Voir Pl. I, fig. 1.)

2. Lors de la visite, l'inspecteur a constaté que la pression dans la chaudière atteignait 7 kilogr., et le manomètre retarde de $\frac{1}{2}$ kilogr. d'après l'étalon. La chaudière étant timbrée à 7 atmosphères absolues, c'est-à-dire à 6^k,200 effectifs, les contre-poids des soupapes de sûreté doivent peser 21^k,300 et non 35 kilogr. Comme la chaudière est déjà ancienne, je vous prie, messieurs, de supprimer la surcharge, après avoir fait roder les soupapes, et de réduire leurs contre-poids à 21^k,300.

3. La partie du tuyau d'alimentation qui plonge dans la chaudière commence à s'incruster; elle devra être nettoyée au prochain arrêt. A l'intérieur, les réchauffeurs sont oxydés; en raclant la tôle, il s'en détache une légère couche de rouille. Les têtes des rivets qui fixent la tête en fonte sont à demi rongées. Je vous engage à peindre l'intérieur de ces réchauffeurs au minium de fer: les progrès de l'oxydation se trouveront ainsi enrayés. Le réchauffeur supérieur est rongé par une fuite au joint des deux premières viroles. L'exiguïté des carreaux de ces réchauffeurs ne permet pas de visiter les tubes. La partie détériorée par la fuite devra être surveillée avec attention.

4. Le dallage des carreaux s'est effondré sur toute la largeur, entre les bouts opposés des bouilleurs; les gaz chauds passent donc directement dans le carneau qui précède la cheminée; cette partie de la maçonnerie demande à être remise en état le plus tôt possible. La pièce rivée au coup de feu du bouilleur du milieu fuit

sous pression ; le matage devra être repris. Une des tiges du tampon du trou d'homme livre passage à l'eau ; veuillez faire refaire le joint de cette tige avec le tampon. — Il serait utile de maçonner l'ouverture du four à sciure, car cette ouverture nuit au tirage. (Voir Pl. I, fig. 2.)

5. La machine est en mauvais état ; la tête de la tige du piston a pris beaucoup de jeu, ce qui occasionne un choc. Ce jeu disparaîtra en rapprochant les glissières, ou mieux en interposant des deux côtés du coulisseau une cale en bronze. (Voir Pl. I, fig. 3.)

6. La tôle s'est dédoublée sur une grande surface sur le flanc droit de l'avant-dernière virole de la chaudière ; les fissures mesurent de 80 à 90 millimètres de longueur ; elles ne sont pas assez ouvertes pour que l'on puisse se rendre compte de l'épaisseur de la partie dédoublée. Sous le choc du marteau, la tôle rend un son creux ; l'avarie est donc assez sérieuse et exige une réparation immédiate. Des fuites par le matage ont rongé la tôle du cuissard à 3 millimètres de profondeur, sur une étendue de quelques centimètres carrés. Ce défaut n'a rien d'inquiétant. (Voir Pl. I, fig. 4.)

7. A l'intérieur de la chaudière, sous le dôme, la tôle est dédoublée sur une surface de 20 centimètres carrés environ ; ce défaut ne présente rien de sérieux. — Le réchauffeur inférieur est en mauvais état : la corrosion intérieure est très forte dans les parties supérieures où des lentilles d'oxyde détachées au marteau laissent des empreintes d'une étendue variant de 4 à 8 centimètres carrés et dont la profondeur atteint 5 ou 6 millimètres. Le métal ne conserve donc plus, dans ces parties, que 3 ou 4 millimètres de son épaisseur primitive. En général, la corrosion extérieure est bien moins forte. Cependant, à la partie inférieure de la virole de l'arrière, la tôle se trouvait tellement amincie qu'elle a pu être traversée par un simple coup de marteau. Toute la partie usée devra être découpée et remplacée par une pièce rivée à l'intérieur. Cette réparation effectuée, nous pensons que l'usage de ce réchauffeur pourra être prolongé pendant quelque temps encore, à la condition expresse de ne rien négliger à son entretien. — Le réchauffeur du haut est bien moins compromis, mais les incrustations dont il est garni, surtout à l'arrière, le placent dans de médiocres conditions de rendement. Les dépôts accumulés dans ce réchauffeur et dans la tubulure de communication avec la chaudière devront être martelés pendant le chômage qu'entraînera la réparation du réchauffeur inférieur.

8. La virole avant du bouilleur supérieur de droite est en très mauvais état. Les parties les plus compromises ont été doublées à l'intérieur d'une plaque retenue par un boulon. Ce mode de réparation a d'autant moins de valeur que la virole entière est très affaiblie. La corrosion intérieure est telle que l'épaisseur de la tôle se trouve réduite à 3 ou 4 millimètres en certains endroits. — La virole avant du bouilleur supérieur de gauche a été réparée de la même manière. Son état est, d'ailleurs, aussi mauvais que celui de la virole correspondante du bouilleur voisin ; en outre, à la partie supérieure, le métal est pailleux. Je vous engage, messieurs, à faire remplacer ces deux viroles le plus tôt possible.

9. Deux réchauffeurs sont placés dans le carneau de droite de la chaudière. Cette disposition présente plusieurs inconvénients : elle empêche le nettoyage de la chau-

dière, des réchauffeurs et du carneau. Le fond de ce carneau paraît avoir été détérioré par l'humidité qui y règne en permanence, parce que les suies ne peuvent être enlevées que très difficilement. A la partie supérieure du massif, la maçonnerie s'est creusée, ce qui fait supposer un effondrement de la voûte des carnaux. La languette de séparation de ces carnaux est démolie sur une longueur de 1^m,50 environ ; au lieu de circuler sous le corps cylindrique, les produits de la combustion se déversent directement dans la cheminée. — Le coup de feu du bouilleur de droite présente, dans le sens circulaire, une fente de 150 millimètres de longueur qui a été bouchée par de petits rivets en cuivre placés l'un à la suite de l'autre. Ce mode de réparation n'a aucune valeur ; pour éviter une avarie, il conviendra de découper la partie affectée et de la remplacer par une pièce rivée à l'intérieur. (Voir Pl. I, fig. 5.)

10. Une bande de tôle se trouve boulonnée à la jonction de la deuxième et de la troisième virole du bouilleur de droite. Cette tôle a été placée à l'intérieur pour masquer une fente qui traverse le bouilleur ; la fente s'étend, dans le sens transversal, sur une longueur de 200 millimètres. Une pareille réparation ne doit être faite qu'à titre provisoire, car il est impossible d'arriver à une étanchéité complète, le joint d'une pièce boulonnée ne pouvant être bien maté. Je vous engage donc à faire remplacer cette pièce boulonnée par une pièce rivée intérieurement. Le petit mur de briques que l'on avait placé sous la partie avariée dans le but d'arrêter les fuites est complètement détérioré par celles-ci ; ce mur devra, d'ailleurs, disparaître définitivement quand on exécutera la réparation prescrite. — Le grand écartement des deux bouilleurs cause une diminution du rendement, car les gaz chauds passent en grande partie entre les bouilleurs et chauffent la voûte. (Voir Pl. I, fig. 6.)

11. La communication arrière du bouilleur de gauche est complètement rongée à la partie supérieure ; le masticage seul fait corps avec le bouilleur. L'avarie est due aux fuites par les rivures. Cette communication devra être immédiatement remplacée. (Voir Pl. I, fig. 7.)

12. La communication arrière du bouilleur du milieu fuit par le masticage ; les fuites ont déterminé une forte corrosion à la partie inférieure de la tubulure. Ce masticage demande à être refait. (Voir Pl. I, fig. 8.)

13. J'appelle toute votre attention, monsieur, sur l'état de ces deux anciennes chaudières. L'eau que perdent les robinets coule depuis longtemps sur le massif et a dû déterminer une forte corrosion des tôles ; déjà plusieurs fuites de vapeur se sont déclarées et les soupapes de sûreté sont doublement surchargées. Je vous engage vivement à supprimer la charge et à faire visiter ces chaudières ; nous sommes à votre disposition tel jour qu'il vous conviendra de nous fixer.

14. La languette de séparation des carnaux de la chaudière menace ruine sur une grande partie de sa longueur. Veuillez, messieurs, la faire élever au milieu du carneau ; sa position actuelle rend le carneau de droite presque inaccessible, aussi le nettoyage de ce carneau et de la surface de chauffe correspondante laisse-t-il beaucoup à désirer. — Le coup de feu du bouilleur de droite est en mauvais état. Les trois poches qui se sont formées à la suite de la pièce rivée à l'avant de cette virole ne sont pas encore très développées. Celle de l'avant présente déjà quelques

gerçures. Si elle venait à fuir, je vous engagerais à faire remplacer toute la demi-virole inférieure. — Le coup de feu du bouilleur de gauche porte une forte ampoule ; les fuites ont été bouchées par cinq rivets. Ce mode de réparation n'a guère de valeur ; il conviendra de découper la partie avariée et de la remplacer par une pièce rivée à l'intérieur. (Voir Pl. I, fig. 9.)

15. La languette qui doit séparer les deux carnaux de la chaudière est complètement enlevée ; par contre, le passage ou tournant de la fumée à l'avant de la chaudière est bouché. Dans ces conditions, vous dépensez une grande partie du combustible en pure perte, car les gaz chauds, au lieu de circuler à gauche et à droite sous la chaudière, passent directement dans la cheminée. Je vous engage, monsieur, à établir la maçonnerie de votre chaudière d'après le croquis ci-joint. — La pièce rivée sous le bouilleur de droite est en mauvais état. Dans cet endroit la tôle du bouilleur présente plusieurs fissures ; ces fissures partent des bords de la découpe, passent par les trous de rivure et se terminent en pleine tôle à 30 ou 44 millimètres. Ces fissures fuyant sous pression, la tôle du coup de feu de ce bouilleur devra être remplacée. — Le bouilleur de gauche présente une avarie du même genre : de nombreuses fissures bordent la tôle qui, dans une partie brûlée entre deux rivets, est réduite à 3 millimètres d'épaisseur. Le coup de feu de ce bouilleur devra également être remplacé. (Voir Pl. I, fig. 10.)

16. La tôle du coup de feu du bouilleur du milieu s'est dédoublée sur une étendue assez considérable ; elle s'est fissurée à l'extérieur sur une longueur de 350 millimètres. Bien qu'il n'y ait pas encore de fuites, je vous engage à faire réparer ce bouilleur à la première occasion, l'avarie pouvant atteindre subitement des proportions assez considérables. (Voir Pl. I, fig. 11.)

17. Les joints des trois viroles du réchauffeur ont suinté par le matage. A la partie inférieure du premier de ces joints, l'oxydation déterminée par le suintement avait presque perforé la tôle ; aussi le marteau l'a-t-il facilement traversée. Cette avarie nécessite la même réparation que celle entreprise sur le bouilleur de la chaudière N° ***. Sur le côté du dernier assemblage et plus encore à la partie inférieure du second, nous avons constaté une avarie du même genre, mais réduite jusqu'ici à de moindres proportions. — A l'intérieur, la corrosion est forte ; la majeure partie des têtes de rivets sont rongées ; nous pensons cependant, qu'après la réparation, l'usage du réchauffeur pourra être prolongé. (Voir Pl. I, fig. 12.)

18. Le matage de deux jointures du bouilleur de gauche a fui. L'oxydation déterminée par les fuites a rongé le métal sur une partie du contour de la couture des deux dernières viroles. L'avarie est localisée à la partie inférieure que le marteau a pu facilement traverser. Cette partie demande à être découpée et remplacée par une pièce rivée. (Voir Pl. I, fig. 13.)

19. Le tuyau d'alimentation était tellement incrusté qu'il ne restait plus, pour le passage de l'eau, qu'une ouverture de 4 millimètres de diamètre. Diamètre intérieur de ce tuyau : 50 millimètres. (Voir Pl. I, fig. 14.)

20. Vers l'extrémité de la première virole du bouilleur de droite, on remarque une ampoule fendue. Ce défaut de soudure de la tôle ne s'est pas aggravé depuis la

visite précédente. Au joint de cette même virole, la tôle est traversée par quelques fentes qui se prolongent jusqu'aux trous de rivure. Ces fentes, assez larges, ont dû suinter, car le métal est rongé par l'oxyde sur une partie de son contour inférieur. L'état actuel de l'assemblage ne permet pas de remédier à ce défaut qu'il suffira de suivre jusqu'au moment où, ayant acquis plus de développement, il y aura lieu de remplacer la partie inférieure *a, b, c, d*. (Voir Pl. I, fig. 15.)

21. Les chapes servant de guides aux leviers des soupapes de sûreté ne portent pas d'arrêt à leur partie supérieure. Je vous engage à faire passer un boulon dans la partie supérieure des joues de ces chapes pour limiter l'amplitude du mouvement des leviers. (Voir Pl. I, fig. 16.)

22. Toutes les traverses du réchauffeur supérieur et deux de celles du réchauffeur inférieur sont encastrées, à droite, dans la cloison du carneau; à gauche, elles reposent sur des piliers en briques. Ces piliers sont trop faibles, ils sont formés par la superposition de briques de 12/15 centimètres et surmontés d'un bout de barreau de grille qui sert d'assise à la traverse. Ces piliers sont si mal assujettis que l'inspecteur a pu en enlever un, à la main. Je vous engage à les renforcer et à les terminer par une plaque de fer ou de fonte de section au moins égale pour que le poids du réchauffeur se trouve réparti sur la surface entière. (Voir Pl. I, fig. 17.)

23. Les incrustations atteignent, vers l'arrière des bouilleurs, 30 et 40 millimètres d'épaisseur. A l'intérieur de ces bouilleurs, la tôle est fortement crevassée et oxydée; plusieurs têtes de rivets ont complètement disparu. Je vous engage, messieurs, à faire nettoyer ces bouilleurs à fond et à les soumettre à un essai à la presse hydraulique avant de les remettre en marche.

24. Les deux réchauffeurs du haut sont tellement oxydés à l'intérieur que l'on peut en détacher des croûtes de rouille très épaisses qui réduisent à 2 millimètres l'épaisseur des tôles. Ces réchauffeurs ont pu être traversés à coup de marteau; les parties avariées sur une étendue de 20 décimètres carrés ne conservent plus que 2 millimètres d'épaisseur. Le réchauffeur du bas est également usé à la jointure des premières viroles; la tôle rend un très mauvais son sous les coups du marteau. Ces réchauffeurs ne peuvent plus servir; veuillez les supprimer. — Les deux doubles-portières du foyer sont complètement brûlées; elles devront être remplacées. L'aiguille du manomètre avance de deux atmosphères; veuillez rectifier sa position.

25. Les tubes de verre du niveau d'eau sont cassés; veuillez les faire remplacer et les entourer d'un étui en cuivre pour les préserver des courants d'air qui en déterminent le bris. Une fente ménagée suivant la longueur de l'étui permettra de lire la hauteur du niveau.

26. Le bouilleur du milieu porte, sur les deux dernières viroles, deux grandes soufflures de 500 millimètres de long sur 400 millimètres de large. Au centre de ces soufflures, la tôle est brûlée à 7 millimètres de profondeur. Dans ces conditions, il serait dangereux de continuer à travailler avec ce bouilleur; je vous engage, messieurs, à le faire réparer.

27. Le bouilleur-réchauffeur fuit par toutes les rivures transversales. Deux des rivets de la collerette supérieure du cuissard arrière et quelques rivures de la

couture verticale du cuissard avant laissent également passer l'eau. Venillez, messieurs, faire remater tous ces joints. — La pièce rivée extérieurement vers le milieu du bouilleur est en mauvais état. Quand on a rivé cette pièce, on a négligé de délivrer d'abord la partie avariée. L'inégalité de la dilatation a bientôt eu détruit le joint ; des fuites se sont déclarées, rongeant et la pièce et les parties avoisinantes. Cette pièce devra être remplacée par une plus grande, à laquelle on ne donnera que le recouvrement nécessaire pour la rivure.

28. Les fuites par le masticage ont fortement corrodé les deux communications ; l'étrier de la première est complètement desserré, cette communication devra être remplacée. La deuxième, moins endommagée, présente à la collerette supérieure une fuite qui a rongé la tôle du corps cylindrique à 4 millimètre de profondeur sur une étendue de 300/200 millimètres. — Cette chaudière ne fonctionne pas souvent et, comme elle est trop peu élevée au-dessus du sol, les carnaux du bouilleur sont souvent envahis par les eaux de pluie. Ces eaux imprègnent la languette de séparation et détériorent la tôle du bouilleur sur toute la surface en contact avec la maçonnerie. — Les deux dernières viroles du bouilleur sont, dans toute leur étendue, considérablement amincies par la rouille que l'on néglige d'enlever lors du ramonage. En outre, deux des rivures transversales fuient par le matage. Je vous conseille, messieurs, de remplacer ces deux viroles, en même temps que la tubulure dont il est parlé plus haut. Cette réparation exigeant la démolition du massif, il conviendra d'exhausser, à cette occasion, le plan des carnaux inférieurs.

29. L'autel n'est élevé qu'à 18 centimètres de l'extrémité de la grille ; il importe qu'il se trouve placé au bout des barreaux, car la houille qui recouvre l'espace compris entre la grille et l'autel ne se consume pas à fond et peut être entraînée à l'état de coke avec les scories. (Voir Pl. I, fig. 19.)

30. L'état d'entretien de ce générateur laisse énormément à désirer. Je vous prie de l'arrêter pendant quelques jours pour que l'on puisse le nettoyer à fond. Les bouilleurs extrêmes sont obstrués à l'arrière sur une longueur de 400 millimètres environ. Les parties supérieures des trois bouilleurs sont recouvertes de dépôts qui atteignent 60 millimètres d'épaisseur ; il est impossible que deux hommes puissent nettoyer ces bouilleurs en deux jours. — A l'extérieur, les deux réchauffeurs sont en mauvais état ; ils sont recouverts d'une couche de suie de 8 millimètres d'épaisseur. Le maintien de cette suie a déterminé l'oxydation des tôles. Ces réchauffeurs n'ont plus été ouverts depuis nombre d'années, faute de clef pour desserrer les écrous des autoclaves. En donnant des coups de marteau à l'extérieur on entend tomber les dépôts, ce qui fait supposer qu'à l'intérieur, ces réchauffeurs sont en bien mauvais état. Aussi est-il indispensable que vous fassiez faire une clef pour que, pouvant ouvrir les réchauffeurs, nous les visitions intérieurement. (Voir Pl. I, fig. 20.)

31. L'état d'entretien de cette chaudière laisse beaucoup à désirer. Le corps cylindrique n'est vidé qu'à fleur du robinet de vidange ; l'eau qu'il contient encore a déterminé une assez forte corrosion de la tôle. Cette eau devra être époncée ; quand les parois seront convenablement nettoyées il conviendra de les peindre au minium de fer. — Le réchauffeur est garni d'incrustations qui atteignent de 5 à 6

millimètres d'épaisseur à l'extrémité de la dernière virole ; ces incrustations demandent à être martelées. A l'extérieur, la tôle est recouverte de croûtes de vieille suie qui devront être détachées, autant pour prévenir la détérioration du métal que pour arriver à un meilleur rendement. Le ramonage du carneau du réchauffeur est à recommencer ; sur la moitié de la longueur, la couche de suie atteint 10 centimètres. — La chaudière n'est desservie que par une seule soupape de sûreté ; le règlement en prescrivant deux, veuillez, monsieur, en faire installer une seconde. Vous pourriez l'établir sur l'une des tubulures du dôme. — Le flotteur devra être remis en état, le manomètre muni d'une bride de contrôle et la hauteur du niveau normal accusée sur le parement extérieur du fourneau par une bande de laiton, suivant les indications données sur les lieux. — La chaudière ne devra être mise en feu que lorsqu'elle aura été soumise à un essai à la presse, car nous n'avons pu découvrir aucun indice de la pression de régime.

32. Les fuites par le matage des collerettes supérieures des communications ont rongé à 3 millimètres de profondeur la partie de la chaudière comprise entre ces communications. Pour que l'on puisse de temps en temps se rendre compte de l'état de cette partie, je vous engage, monsieur, à faire disposer le mur de séparation des carnaux comme l'indique le croquis. (Voir Pl. I, fig. 21.)

33. Les bouilleurs de cette chaudière ne sont supportés que par la devanture et le joint de leurs tubulures. Cette retenue est insuffisante ; la fatigue qu'éprouvent les joints des tubulures pourrait occasionner un accident. Je vous engage, messieurs, à faire placer un sommier en fonte sous chaque bouilleur.

34. Chaque bouilleur porte, à la virole du coup de feu, une poche de 25 millimètres de relief sur 100 millimètres de longueur. Près de la tête du bouilleur de droite, la tôle s'est dédoublée, affaiblissant de 2 millimètres l'épaisseur du métal, sur une longueur de 30 centimètres. Ces défauts réclament une surveillance soutenue. — Les tirants de deux communications de gauche et d'une communication de droite sont desserrés. Les incrustations ont réduit à 2 centimètres l'ouverture du tuyau d'alimentation ; ce tuyau demande à être foré. (Voir Pl. I, fig. 22.)

35. Je vous signale la disposition vicieuse des assemblages des viroles des bouilleurs ; les chanfreins sont abattus du mauvais côté. Le matage, rendu ainsi très difficile, ne présente plus les garanties d'étanchéité qu'on peut attendre de la disposition inverse. (Voir Pl. I, fig. 23.)

36. La chaudière présente sur le côté droit de l'avant-dernière virole une partie rongée sur une étendue de 250/150 millimètres. La tôle est traversée par une fente de 200 millimètres de long. Cette avarie doit être attribuée à l'action de l'eau provenant de fuites par les robinets situés au-dessus de l'endroit détérioré. Le mauvais nettoyage extérieur des tôles a favorisé, dans une certaine mesure, la corrosion de la tôle. On remarque sur le corps cylindrique des traces de fuites par les rivures ; ces fuites sont actuellement bouchées par les dépôts qu'elles ont formés. Une fuite a déterminé une forte corrosion du métal de la première communication du bouilleur du milieu. — Les quatre réchauffeurs sont en très mauvais état ; la tôle des deux réchauffeurs inférieurs est réduite, par endroits, à 4 et 5 millimètres d'épaisseur.

Ces réchauffeurs ne présentent plus les garanties de sécurité voulues. Le mauvais entretien seul les a mis dans cet état. Je vous engage vivement, monsieur, à faire réparer la chaudière avant sa remise en feu et vous prie de faire disposer pour la visite votre deuxième chaudière, déjà ancienne. (Voir Pl. I, fig. 24.)

37. Après la réparation du bouilleur de gauche, le masticage des communications extrêmes a été mal fait. Déjà le mastic a été entraîné par les fuites sur une hauteur de 60 à 70 millimètres, tout autour des tubulures ; à un moment donné tout le joint pourrait se dégarnir, ce qui occasionnerait un accident. Ce masticage demande à être refait par un ouvrier soigneux. (Voir Pl. I, fig. 25.)

38. Le nettoyage extérieur du réchauffeur inférieur n'a pas été fait. La corrosion de ce réchauffeur est très prononcée ; les croûtes de rouille qui l'entourent sont recouvertes d'une couche de suie très dure qui, sur certaines viroles, atteint 30 millimètres d'épaisseur. Dans ces conditions, le rendement du réchauffeur doit être à peu près nul. Pour placer les tôles dans de bonnes conditions d'absorption, il est indispensable de les mettre complètement à nu, lors de chaque nettoyage. La couche de suie qui les recouvre entretient l'humidité et favorise ainsi leur prompt altération.

39. Les fuites continues du réservoir et des joints des tuyaux d'alimentation ont réduit à 3 et même à 2 $\frac{1}{2}$ millimètres l'épaisseur des deux dernières viroles des bouilleurs. Ces viroles demandent à être remplacées. Après la réparation, il conviendrait de remonter la chaudière de manière à ce que les viroles neuves se trouvassent placées au-dessus de la grille.

40. Les tôles de cette chaudière sont en assez bon état, mais elles finiront par se détériorer, dans un temps assez court, si elles ne sont soustraites à l'influence de l'humidité qui règne dans les carnaux. Pour que ces carnaux restent secs, il faudrait qu'ils fussent exhausés de 40 à 50 centimètres. Le massif devrait donc être remonté à neuf.

41. La tôle est rongée extérieurement à 3 ou 4 millimètres de profondeur près du matage de certaines viroles du réchauffeur du haut. Ce réchauffeur est assez fortement incrusté. A l'extérieur, le réchauffeur du bas est en bon état, mais la corrosion intérieure est très forte sur certaines viroles, notamment sur celle de l'arrière, où la tôle est rongée par endroits à 5 ou 6 millimètres de profondeur. Quelques têtes de rivets qui assemblent la tête en fonte de ce même réchauffeur avec la tôle sont presque entièrement rongées. Je vous engage, messieurs, à faire examiner ce réchauffeur de temps à autre, car son usage ne nous paraît plus pouvoir être prolongé pendant longtemps.

42. Les fuites par les rivures de la collerette du dôme ont fortement corrodé la tôle de la chaudière autour de cette collerette. Par endroits, l'épaisseur du métal est réduite à 2 et même à 1 millimètre. Les parties les plus amincies ont été recouvertes de plaques boulonnées à l'intérieur et à l'extérieur. Cet état de choses aurait pu causer la rupture du corps cylindrique si nous ne l'avions constaté à temps. La réparation est urgente ; elle devra être suivie d'un essai à la presse. — Le bouilleur de gauche présente à l'arrière une soufflure de 1 décimètre carré ; la

tôle a perdu 2 millimètres de son épaisseur ; mais sa résistance n'est pas compromise. A l'intérieur, les bouilleurs sont garnis de dépôts adhérents. Comme le diamètre de ces bouilleurs est très petit, il y aura lieu d'employer un désincrustant chimique, en rapport avec la nature des eaux, pour faire disparaître ces dépôts. D'épaisses croûtes de suie recouvrent la chaudière et les bouilleurs ; elles devront être grattées pour que les tôles se trouvent placées dans les meilleures conditions d'absorption. Quant aux trois réchauffeurs, je ne puis que vous en conseiller la suppression. La corrosion a tellement affaibli les tôles qu'elles ont pu être traversées par de faibles coups de marteau. (Voir Pl. I, fig. 26.)

NOTA. — L'Association a fait l'acquisition de la feuille de tôle portant le dôme.

43. Un seul manomètre dessert les seize chaudières de ce service, encore ne fonctionnait-il pas lors de la visite parce que le tuyau de communication était obstrué.

44. Les indicateurs de niveau d'eau que nous vous avons prié d'appliquer à vos chaudières n'ont pas encore été placés et, comme les flotteurs ne fonctionnent pas, on ignore absolument la hauteur de l'eau dans les chaudières. C'est une grave imprudence de travailler dans de pareilles conditions. Aussi, n'acceptons-nous pas la responsabilité des accidents qui pourraient résulter de l'absence des moyens de contrôle des niveaux. Je vous prie donc, instamment, de tenir compte des prescriptions réglementaires que j'ai dû vous rappeler dans mon précédent rapport.

45. Les rivures de la pièce du coup de feu présentent cinq fentes ; plusieurs foient ; cette pièce devra être supprimée et remplacée par une plus grande. — La tubulure en fonte qui porte la soupape de l'avant se détériorait depuis longtemps au contact du sable mouillé par la vapeur qui fuyait par le joint de la bride boulonnée sur la chaudière. Le 18 avril, cette tubulure s'est subitement ouverte en *a*, laissant la vapeur s'échapper par un trou de 40 millimètres de diamètre ; cette brusque dépression aurait pu causer un accident. La tubulure devra être remplacée. Le remplacement de celle de l'arrière serait aussi opportun, et, comme la tôle a perdu autour de cette tubulure 5 ou 6 millimètres de son épaisseur, il sera indispensable de remplacer la partie avariée par une pièce de 40 centimètres de diamètre environ. (Voir Pl. I, fig. 27.)

46. Cette chaudière paraît n'avoir jamais été ramonée ; les tôles sont recouvertes d'une couche de vieille suie de 12 à 15 millimètres d'épaisseur. Le pouvoir conducteur du métal étant diminué, le rendement est bien inférieur à ce qu'il devrait être. En outre, la suie absorbant l'humidité des gaz chauds, la tôle s'oxyde et se détériore rapidement ; celle des réchauffeurs est déjà un peu rouillée. Le premier sommier de la chaudière est mal calé, il conviendra d'interposer une plaque en tôle de l'épaisseur voulue et ayant au moins la largeur du sommier.

47. Le ramonage des tôles laisse beaucoup à désirer. La personne chargée de ce travail néglige d'enlever les cendres qui se logent dans la partie *a* et qui déterminent la corrosion de la rivure longitudinale qui se trouve précisément en cet endroit. La disposition du carneau de gauche avec plan incliné convient mieux pour prévenir l'accumulation des cendres contre les rivures. (Voir Pl. I, fig. 28.)

48. L'épaisseur des tôles des coups de feu est tellement réduite que leur résistance est sérieusement compromise; le coup de feu du bouilleur de gauche cède sous de faibles coups de marteau et n'a plus que 2 millimètres d'épaisseur à son extrémité. La corrosion intérieure du corps cylindrique a beaucoup augmenté depuis la dernière visite. — Les étriers destinés à consolider le joint des communications manquent. — A l'extérieur, les réchauffeurs sont recouverts d'une épaisse couche de suie et de rouille; à l'intérieur, ils sont garnis de lentilles d'oxyde et d'un dépôt rougeâtre. L'exiguïté des carneaux et le petit diamètre des réchauffeurs empêchent de faire le nettoyage avec soin. La mauvaise disposition du local de la chaudière, à proximité d'un cours d'eau, a beaucoup contribué à détériorer ce générateur; quand vous le remplacerez, il conviendra d'exhausser le sol de la chaufferie. — En résumé, l'état de cette chaudière est tel que je dois vous engager vivement à la mettre hors de service. Nous déclinons la responsabilité des accidents qui pourraient résulter des défauts que nous vous avons signalés.

49. Ce manomètre n'a pu être contrôlé, la clef du robinet d'essai étant cassée; veuillez la faire remplacer. Les robinets de jauge fuient; ils devront être rendus étanches par un rodage soigné. La vapeur d'échappement de la locomobile s'évacue dans le carneau du réchauffeur; je vous conseille de renoncer à cette pratique, car l'humidité de la vapeur déterminerait bientôt la corrosion de la tôle.

50. Le manomètre retarde de $\frac{1}{4}$ atmosphère. Les robinets de l'indicateur de niveau d'eau fuient. Le sifflet d'alarme ne fonctionne pas. La soupape de sûreté de l'avant est surchargée. L'entretien est extrêmement négligé. — En parcourant les rapports de visite qui vous ont été adressés depuis trois ans, je remarque que nous avons toujours eu à vous faire les mêmes observations au sujet du fonctionnement et de l'entretien des organes de sûreté et de contrôle de cette chaudière. En vous priant à nouveau de tenir compte de nos observations, je crois devoir vous prévenir que nous n'accepterons pas la responsabilité des avaries, qui pourraient résulter du mauvais état d'entretien des appareils.

51. L'espace compris entre les réchauffeurs et la voûte de leurs carneaux est encombré par les cendres; veuillez les faire retirer. L'ouverture *a*, par laquelle les gaz se rendent à la cheminée, est à demi engorgée par un amas de terre *b*, que je vous recommande de faire enlever. (Voir Pl. I, fig. 29.)

52. Le ramoneur se borne à retirer les cendres et à nettoyer les parties visibles du dehors, c'est-à-dire la calotte avant du corps cylindrique et le coup de feu des bouilleurs. On augmenterait sensiblement le rendement de ce générateur en grattant la suie qui le recouvre et qui, du reste, détermine l'oxydation du métal. Dans le carneau de droite, on remarque de légères fuites à la quatrième rivure transversale, ainsi qu'à la cinquième et à la sixième pince du corps cylindrique. Si l'on n'avait soin de remater le bord des feuilles et les rivures situées en regard des fuites, la tôle se corroderait et il deviendrait bientôt nécessaire de river des pièces en ces endroits.

53. Le réchauffeur est en mauvais état. A la partie inférieure du joint des deux viroles moyennes, les fuites par le matage ont fortement affaibli la tôle à l'extérieur.

Intérieurement, la corrosion est très prononcée ; nous avons remarqué, sur certaines viroles, des parties rongées à 5 ou 6 millimètres de profondeur, de sorte que, dans ces parties, l'épaisseur du métal n'excède pas 3 millimètres. Bien que ce réchauffeur ait résisté à l'essai à la presse, qui a suivi la visite intérieure, nous estimons que son emploi ne présentera bientôt plus de garanties de sécurités suffisantes. Je vous engage donc, messieurs, à faire construire dès maintenant un réchauffeur neuf que vous pourrez faire mettre en place lors d'un chômage de quelques jours.

54. Cette chaudière est en assez mauvais état. Les parties basses de l'enveloppe du foyer intérieur sont fortement corrodées, notamment autour des trous de nettoyage, où le métal n'a conservé que 4 millimètres d'épaisseur. L'usure de ces parties ne permet guère de rendre étanches les joints des portes autoclaves. — L'accès des parties intérieures étant impossible, on ne peut détacher les incrustations ; cependant on pourra marteler celles qui recouvrent le ciel du foyer. En résumé, cette chaudière peut fonctionner ainsi pendant quelque temps encore. La réparation des parties détériorées serait très coûteuse et la chaudière est, d'ailleurs, trop vieille pour que je vous engage à l'entreprendre. Il sera préférable de la remplacer, à un moment donné, par une petite chaudière à un bouilleur. Les contre-poids des soupapes de sûreté sont trop lourds. Pour équilibrer la pression de 5^k.500, il faudra raccourcir le grand bras de levier de 57 millimètres, c'est-à-dire suspendre ces contre-poids à 328 millimètres du centre de rotation.

55. Les deux premières viroles des bouilleurs sont fortement corrodées à l'intérieur ; la tôle est rongée à 5 et 6 millimètres de profondeur, sur des étendues variant de 2 à 3 décimètres carrées. — Près de la pince de la tubulure de l'avant, la tôle du bouilleur de gauche est réduite à 2 millimètres d'épaisseur, sur une longueur de trois rivets. Une rainure, de 60 millimètres de largeur et de 5 millimètres de profondeur, prend naissance à mi-hauteur de cette tubulure et se prolonge jusqu'à la chaudière. A l'intérieur de la tubulure avant du bouilleur de droite, on remarque les mêmes défauts ; la tubulure arrière du même bouilleur est rongée dans le haut à 5 millimètres de profondeur. L'épaisseur de la tubulure arrière du bouilleur de gauche est réduite à 3 ou 4 millimètres à la partie inférieure. Dans ces endroits, les têtes des rivets ont complètement disparu. — Le corps cylindrique est en très mauvais état à l'intérieur. La tôle des deux premières viroles est rongée à 5 et 7 millimètres de profondeur, par surfaces rectangulaires de 50/90 millimètres, se succédant les unes aux autres. Les viroles de l'arrière sont un peu moins affaiblies que les précédentes. Je vous engage à remplacer ce générateur le plus tôt possible.

56. Le corps cylindrique est avarié en différents endroits. A l'intérieur, la tôle est sensiblement altérée autour des pattes de support ; la corrosion est très forte autour du trou d'homme. A l'extérieur, sur le côté gauche, la virole sur laquelle est rivée la tubulure de l'arrière est réduite à 3 millimètres d'épaisseur, sur une longueur de 200 millimètres. — Le bouilleur de gauche présente au-dessus de l'antel une paille de 100/80 millimètres ; la tôle a perdu 4 millimètres d'épaisseur. Ce bouilleur porte, au coup de feu, une soufflure de 200/60 millimètres ; l'amin-

cissement en cet endroit est de 3 à 4 millimètres. — Le carneau à la suite du foyer n'était pas ramoné, il était encombré d'une épaisse couche de cendres. — La visite intérieure a été suivie d'un essai à la presse. Cet essai, fait au double de la pression de marche, a révélé les déficiences suivantes : Le corps cylindrique a fui près de la tubulure arrière de gauche (partie faible signalée ci-dessus) et par le matage de la deuxième virole. Tous les joints, à l'exception de la collerette du dôme, ont fui à la partie supérieure de la chaudière. Le bouilleur de droite a coulé par 3 rivets de la première virole. Enfin le bouilleur de gauche fuyait à l'arrière du premier sommier et par la partie pailleuse au-dessus de l'autel. J'estime qu'il serait imprudent de continuer à travailler avec cette chaudière ; je vous engage à la remplacer. Les réparations qu'elle exigerait seraient trop coûteuses et n'amélioreraient guère son état ; il y aurait, du reste, à craindre pour la résistance des tôles pendant le dérivage des parties affectées et la mise en place des pièces neuves.

57. Le corps cylindrique est corrodé extérieurement, autour de la collerette du dôme. Sur le côté droit, une partie de 75 à 80 millimètres de diamètre est particulièrement affaiblie. Le bouilleur de droite porte, à l'arrière, une pièce fixée à l'aide de vis ; à 20 millimètres au delà, la tôle est fendue sur une longueur de 80 millimètres, l'ouverture de la fente mesure 2 millimètres. La tôle est fortement corrodée à la partie supérieure de la dernière virole du bouilleur du milieu ; à en juger par le son qu'elle rend, elle est passablement amincie dans cette partie. — La visite intérieure a été suivie d'un essai à la presse, fait au double de la pression de régime. La fente signalée à l'arrière du bouilleur de droite a beaucoup fui. Je vous engage à remplacer la pièce vissée par une pièce rivée, assez grande pour recouvrir entièrement la fente. Les parties faibles des autres bouilleurs ayant parfaitement résisté à l'épreuve, je pense que la réparation prescrite pour le bouilleur de droite suffira pour que l'appareil puisse fonctionner avec sécurité. Néanmoins les parties affectées devront être l'objet d'une surveillance soutenue ; à la première trace de fuites, les feux devront être mis bas, pour que la réparation puisse être faite aussitôt. — La corrosion de la tôle autour du dôme a été déterminée par une forte fuite au joint du sifflet ; ce joint demande à être refait. Le joint de la tubulure d'alimentation a beaucoup perdu pendant l'essai ; il devra également être refait.

58. Les sommiers de ce générateur sont calés avec de petits coins en fer enfoncés entre le sommier et la tôle. Je vous conseille de renoncer à ce mode de calage et de faire placer sous chaque sommier une plaque de fer ou de fonte ayant l'épaisseur voulue.

59. Pour faciliter la visite du tuyau d'alimentation, il conviendrait de supprimer la fourche qui descend dans les bouilleurs et d'arrêter ce tuyau à 10 centimètres environ du fond de la chaudière. Les bouilleurs sont recouverts d'un épais dépôt calcaire qui, à l'avant, atteint 50 ou 60 millimètres d'épaisseur. Ce dépôt devra être retiré au fur et à mesure qu'il se détachera.

60. Les réchauffeurs inférieurs sont recouverts d'un fort dépôt de boue et de graisse ; à l'arrière de ceux du milieu, ce dépôt atteint, au bas des viroles, 100 millimètres d'épaisseur. Je vous engage, messieurs, à enlever soigneusement tous les

dépôts de graisse que vous pourriez rencontrer dans une partie quelconque de la chaudière. Sous l'influence de la chaleur, les corps gras peuvent devenir des agents corrosifs très énergiques, dont l'action amènerait la destruction de la tôle et, par suite, des réparations coûteuses. Lors du nettoyage, il conviendra d'ouvrir les réchauffeurs aux deux extrémités pour faciliter l'enlèvement des dépôts ; on pourra ensuite les rincer avec une pompe à incendie.

61. Votre chaudière, messieurs, est un peu découverte ; il en résulte une déperdition sensible de chaleur par rayonnement. Il conviendrait de rehausser un peu les murs, comme l'indique le croquis, et de faire un remplissage de scories de houille sèches et tassées, recouvert d'un dallage en briques, en ayant soin de laisser les tubulures dégagées, pour pouvoir les examiner à volonté et mater les joints s'ils venaient à perdre. (Voir Pl. I, fig. 30.)

62. La tête de l'un des rivets de la communication de l'avant s'est détachée. Le corps du rivet ne faisant plus joint, les fuites ont produit un commencement de corrosion. Veuillez faire chasser ce rivet et le remplacer par une vis à tête ronde, surmontée d'une partie carrée de façon qu'en serrant à bloc, la partie carrée se détache par la torsion. Il sera nécessaire, ensuite, de mater un peu la tête de la vis. (Voir Pl. I, fig. 31.)

63. Il est essentiel que le corps cylindrique puisse être ramoné et visité, tout comme les bouilleurs. Pour cela, il faudra établir sur le devant de la maçonnerie, et en regard de chaque carneau, un châssis avec porte en tôle, ou un simple regard voté dans le haut, avec remplissage en briques, que l'on ouvrirait facilement à chaque arrêt.

64. Aucun des sommiers ne porte ; celui de droite est brûlé et devra être remplacé. Le bouilleur de droite a reçu un coup de feu ; la tôle porte cinq fentes partant d'un point central et se dédouble sur une épaisseur de 4 à 5 millimètres. Cette avarie se trouvant au-dessus de la grille, il est indispensable, bien qu'il n'y ait aucune trace de fuites, de découper la partie défectueuse et de river intérieurement une pièce d'environ 12 centimètres de diamètre. (Voir Pl. I, fig. 32.)

65. Le sommet des carnaux de la chaudière, au lieu de s'arrêter à la hauteur des supports en fonte, se trouve environ à 300 millimètres plus haut. Cette disposition devra être corrigée, car, au lieu de dépasser de 100 millimètres le sommet des carnaux, le niveau normal se trouve être de 200 millimètres en contre-bas, ce qui est contraire aux règlements. (Voir Pl. I, fig. 33.)

66. Le coup de feu du bouilleur de gauche porte une fissure presque imperceptible qui fuit sous pression ; les fibres du métal paraissent être rompues. Les bouilleurs sont inaccessibles ; ils sont tellement chargés d'incrustations à l'arrière qu'il est impossible de se rendre compte de l'état des tôles en les sondant au marteau. Les communications sont profondément corrodées. — Le pied de la tubulure de la soupape de sûreté de l'avant est presque entièrement percé par la corrosion ; l'avarie se présente, suivant une section droite de la tubulure, à profil triangulaire. La résistance de cette tubulure est très compromise ; sa rupture donnerait lieu à un grave accident, aussi y a-t-il lieu de la remplacer immédiatement. La dernière

virole du corps cylindrique est affaiblie par le long usage ; la tôle ne résiste plus parfaitement aux coups de marteau. Je vous recommande une grande circonspection dans l'emploi de cette chaudière, qui ne devra, d'ailleurs, plus travailler qu'à une faible pression. (Voir Pl. I, fig. 34.)

67. L'entretien de la machine est très négligé. Choc intense dans le palier de l'arbre de couche ; veuillez faire reprendre le serrage de ce palier et faire apporter plus de soin à l'entretien de la machine. — Pour arriver à une meilleure utilisation de la houille, il est indispensable que le chauffeur la casse en morceaux plus menus et qu'il charge sa grille plus souvent et par plus petites quantités.

CORROSIONS OCCASIONNÉES PAR DES MATIÈRES GRASSES. (Pl. I, fig. 35).

— Dans le courant de l'exercice, l'un des générateurs d'un établissement faisant partie de l'Association dut être arrêté à la suite d'une fuite considérable qui s'était manifestée dans le bas, à l'une des rivures transversales. La chaudière est à foyer intérieur avec faisceau tubulaire en retour, non amovible, de sorte qu'une visite intérieure n'est possible que dans le tube contenant le foyer. De plus, elle était posée sur un lit de gravier ; elle se trouvait donc inaccessible dans le bas et sur les côtés ; la circulation de la fumée n'avait lieu que dans le gros tube à foyer et les tubes en retour.

Le générateur ayant dû être transporté à l'atelier de construction, nous avons visité les parties avariées ; l'accident survenu était attribué à un défaut de la tôle. L'examen minutieux du métal ne nous fit découvrir qu'une place, de un décimètre carré et demi de surface environ, où la tôle offrait une apparence spongieuse ; elle était très dure et la profondeur de la partie endommagée ne dépassait pas 2 à 3 millimètres. Nulle fuite ne s'était manifestée à cet endroit, qui ne présentait aucun des caractères que nous allons décrire.

Dans toutes les autres parties de la chaudière, comme dans celles où la fuite avait eu lieu, nous avons trouvé des cavités plus ou moins profondes, remplies d'une matière charbonneuse noirâtre. De l'une d'elles nous avons pu extraire un corps noir, onctueux, combustible, quoique assez difficilement, et répandant l'odeur nauséabonde du suif brûlé.

Ces caractères de corrosion nous étaient connus ; cependant, en

présence d'un fait jusqu'ici sans précédent dans l'Association alsacienne, nous avons soumis à l'analyse chimique les matières extraites des parties corrodées. M. le professeur Stingl, connu pour ses travaux sur la purification des eaux industrielles, voulut bien se charger de cette analyse et nous transmettre la lettre suivante, dont nous avons l'honneur de vous communiquer la traduction partielle :

« L'analyse des échantillons démontre que les acides gras ont causé la corrosion des tôles.

« La matière envoyée contient :

Matières organiques	0,86
Quartz et mâchefers insolubles dans l'acide chlorhydrique	12,44
Oxyde de fer	84,85
Sels calcaires et composés magnésiens	2,83
	100,98

« Il résulte de cette analyse que les composés gras, par suite de la dissociation du savon de fer, se sont résolus en acide gras et oxyde de fer et en savon basique de fer, lequel a été décomposé par la chaleur en résidu charbonneux et oxyde de fer. De là la présence d'une matière organique charbonneuse.

« Nous avons été frappé de la grande quantité de quartz trouvée dans l'échantillon que vous nous avez envoyé. En voici l'explication :

« 1° La tôle a pu être mauvaise et présenter à sa surface interne des cendres contenant du mâchefer ;

« 2° L'eau d'alimentation charriait des sables quartzeux, qui se sont déposés, à l'intérieur du générateur, dans des endroits déterminés.

« Dans les deux cas, il intervient une action mécanique qui localise la réaction chimique.

« Si, par exemple, vous rayez une feuille de tôle avec la pointe d'un couteau et que vous la plongiez dans une solution de

« un gramme de chlorure de magnésium dans un litre d'eau, il se
« produira, au bout de quelques heures déjà, une oxydation très
« énergique à l'endroit rayé; cette oxydation, une fois commencée,
« continue à s'étendre.

« Les grains de sable quartzeux produisent l'effet de la pointe
« du couteau et rayent la tôle; l'action mécanique a lieu, l'agent
« chimique commence et continue la sienne.

« Quand on est dans la nécessité d'alimenter les chaudières
« avec des eaux grasses, ou contenant des composés de chlore et
« de magnésium ou de calcium, la tôle ne doit présenter aucune
« cendrure ou rugosité qui donne prise. Il faut éviter aussi l'induc-
« tion de parcelles quartzeuses. Le moyen le plus sûr est tou-
« jours de se débarrasser des agents nuisibles avant l'introduction
« dans le générateur de l'eau qui les contient. »

Nous devons faire observer que nous n'avions donné à M. Stingl aucune indication sur la contrée où fonctionnait la chaudière avariée.

Celle-ci se trouve dans un terrain granitique et quartzeux; elle est alimentée par des eaux très pures et charriant des détritiques des roches environnantes.

Le propriétaire du générateur avarié a bien voulu nous adresser des échantillons des suifs et des huiles qu'il emploie au graissage. Le suif, à chaud et à froid, agissait énergiquement sur le papier de tournesol à la manière des acides. Nous ne pouvons dire si l'acidité était due à une épuration mal faite ou à une oxydation lente par suite d'un séjour trop prolongé à l'air, — fait observé à plusieurs reprises dans des établissements faisant partie de l'Association. L'huile était absolument neutre au papier réactif.

Nous devons faire remarquer que nous n'avons pas encore eu l'occasion de constater des corrosions par les corps gras dans des générateurs soumis au contrôle de l'Association et alimentés avec des eaux calcaires. Dans ces chaudières, et avec un graissage mal fait, il se présente des amas de savon calcaire qui ont une influence

fâcheuse au point de vue de la transmission du calorique, mais dont nous n'avons pas encore constaté l'action destructive sur le métal. Par contre, l'action corrosive de certaines graisses, du suif notamment, sur les organes des machines à vapeur soumis à la température correspondante à la pression, est un fait connu; comme pour les générateurs, il a été observé dans le rayon de Mulhouse que l'action est d'autant plus énergique que les eaux d'alimentation sont plus pures.

A la suite de nos observations faites à l'occasion des visites intérieures, trois générateurs ont été condamnés et sont en voie de remplacement.

APPAREILS DE SURETÉ. — *Manomètres.* — Dans les manomètres métalliques de tout système nous constatons fréquemment des différences avec les indications du manomètre étalon.

Si la différence reste constante et inférieure à un kilo pour les limites dans lesquelles varie l'appareil, il n'y a aucun danger, surtout avec le contrôle périodique auquel il est soumis. Par contre, si des variations brusques ou des soubresauts étaient observés, il faudrait changer de manomètre immédiatement. Nous conseillons d'avoir partout un manomètre de rechange en bon état, prêt à être mis en place et portant la graduation en kilos par centimètre carré, commençant à 0, pour éviter les confusions qui ont lieu par l'emploi d'appareils à divisions différentes.

Les manomètres à mercure à air libre ne sont pas exempts de défauts. Outre l'altération du mercure, le jeu du flotteur en fer est souvent compromis par les poussières qui viennent obstruer le tube; la même cause et le manque de graissage occasionnent fréquemment l'arrêt du galet sur lequel passe le cordon qui porte, d'une part, le flotteur, d'autre part, l'index qui se meut sur l'échelle. Très souvent le cordeau se casse; on se contente de le rattacher sans avoir égard à sa longueur primitive. Après plusieurs réparations de ce genre, les indications sont complètement faussées. Aussi engageons-nous les propriétaires de chaudières munies de ces manomètres à établir la bride de contrôle comme pour les manomètres métalliques.

Tubes de niveau. — Nous devons rappeler que, par décret du 25 janvier 1865, l'indicateur de niveau à tube de verre est obligatoire ; aussi avons-nous été surpris de trouver encore des générateurs dépourvus de cet appareil. Celui-ci, dans ces cas, est remplacé par le flotteur Varilhat-Langlois, dont nous ne contestons pas le fonctionnement, mais qui ne répond pas aux prescriptions légales.

Le tube de verre ne doit jamais être placé directement sur la paroi de la chaudière ; les contractions et dilatations de celle-ci occasionnent la rupture du tube, que nous recommandons de fixer sur une platine rigide en fonte, ou — ce qui est bien préférable — sur un barillet en fonte placé entre la chaudière et le tube de verre. Cette disposition est perfectionnée encore dans le porte-tube séparateur Damourette, qui prévient toute obstruction du tube de verre et dont l'emploi se recommande partout où les eaux sont très chargées de dépôts.

Flotteurs et sifflets. — La plupart des flotteurs à sifflet employés dans notre rayon sont construits d'après l'ancien système à balancier, portant, d'une part, une pierre formant flotteur, d'autre part, un contre-poids. Ces appareils présentent de nombreux défauts :

1° La pierre s'use, se brise ou se charge d'incrustations ; le flotteur n'est donc plus équilibré ;

2° Le fil métallique qui relie la pierre au levier passe dans un presse-étoupe ; celui-ci, quand il est trop serré, ne permet plus le jeu du fil. En cas de serrage insuffisant, il y a échappement continu de vapeur. Le fil lui-même se gondole et se cale dans le presse-étoupe ;

3° Les ressorts des sifflets se détrempent et empêchent leur jeu ;

4° L'appareil ne donne, à la vue, aucune indication sur le niveau de l'eau dans la chaudière.

Nous avons fait connaître, dans notre dernier rapport, un moyen simple de remédier à cet inconvénient, mais les autres défauts n'en subsistent pas moins et sont beaucoup plus graves que le dernier.

Aussi désirons-nous voir peu à peu les anciens flotteurs à balancier remplacés, soit par le système adopté par MM. Gros, Roman,

Marozeau et C^o, à Wesserling, dont cette maison a bien voulu mettre un tracé à la disposition des membres de l'Association, soit par des indicateurs magnétiques.

Nous recommandons, comme bonne disposition et remplissant toutes les conditions légales, l'emploi par chaudière de deux tubes de niveau, auxquels on fera bien d'ajouter un sifflet d'alarme non indicateur, mais avertisseur, en cas de manque d'eau.

Soupapes de sûreté. — Ces appareils sont en général bien conditionnés; nous devons signaler cependant des guides trop étroits, permettant le calage du levier par une très mince feuille de tôle, ou bien empêchant le jeu du levier par des amas de cambouis ou un ajustage défectueux. Nous préférons à ces guides en forme de fourche un simple anneau, destiné à limiter la levée de la soupape, avec un levier suffisamment fort pour permettre de se passer de guidage spécial.

Sur quelques chaudières datant d'une quinzaine d'années, nous avons rencontré des leviers de soupapes d'une épaisseur beaucoup trop faible et chargées de poids relativement considérables. Il en résulte une torsion qui fait coincer le levier dans son guide et rend impossible la levée de la soupape. Le contrôle même devient dangereux dans ce cas, car le levier, soulevé à grand effort, se meut par soubresauts et ne retombe pas dans sa position primitive; la soupape devient libre et laisse échapper une quantité de vapeur qui peut occasionner des accidents. Quelquefois les leviers portent à faux et non sur le centre de la soupape; il en résulte que celle-ci ne porte que sur un côté du siège et laisse constamment échapper de la vapeur du côté opposé. Les chauffeurs, ne se rendant pas compte de la nature du défaut, surchargent alors les soupapes sans pour cela obtenir une fermeture plus étanche. Pour toutes les soupapes où la vapeur ne s'échappe pas sur tout le parcours, nous devons engager les propriétaires à faire vérifier la position respective des leviers et de leurs points d'appui.

APPAREILS D'ALIMENTATION. — Nous n'avons pas rencontré de défauts saillants dans les appareils même, soit pompes, soit injec-

teurs; par contre, l'installation des conduites d'eau nous engage à vous faire connaître plusieurs modifications assurant la sécurité de la marche.

En premier lieu, nous avons remarqué que des coups de bélier très énergiques se produisent pendant le fonctionnement de la pompe alimentaire, surtout quand celle-ci marche à une vitesse considérable, comme cela a lieu fréquemment pour des pompes attelées directement à la tige du piston de la machine à vapeur. Nous ne rangeons pas dans cette catégorie les petits chevaux alimentaires ou les pompes à vapeur indépendantes du moteur de l'établissement; la vitesse de ces appareils peut se régler à volants.

Les coups de bélier ébranlent fortement la conduite et amènent la dislocation des joints; de là un entretien onéreux. Quelquefois les joints ou les tuyaux sont rompus, ce qui entraîne un chômage momentané, s'il n'arrive pas d'accident plus grave. En outre, les clapets sont violemment repoussés sur leur siège à chaque coup de piston de la pompe et sujets à des réparations fréquentes.

Ces inconvénients ne sont pas seulement le résultat d'une vitesse trop considérable de la pompe : ils ont fréquemment pour cause un diamètre trop grand ou trop faible de la conduite. Ce dernier défaut surtout est fâcheux quand il y a diminution brusque du diamètre; les effets en sont assimilables à ceux qui résultent de coudes insuffisamment arrondis.

Il se produit des étranglements qui occasionnent une pression énorme dans la partie la plus large de la conduite, puisque le débit de la partie trop étroite ne suffit pas; de là des chances de rupture.

Quand le diamètre de la conduite est trop considérable, le coup de bélier se produit par la nécessité de mettre en mouvement une masse d'eau, dont l'inertie est en disproportion avec l'effort exercé sur la pompe.

On a bien cherché à remédier à ces inconvénients par l'application de soupapes de sûreté; mais, dans beaucoup de cas, celles-ci

se lèvent à chaque coup de piston de la pompe, ce qui prouve ce que nous venons d'avancer.

On se contente alors de les caler pour éviter la projection d'eau sur le massif des chaudières. On peut utiliser ces soupapes en les disposant de façon à effectuer le retour de l'eau projetée à la boîte alimentaire, mais l'action brutale du coup de bélier n'est diminuée que dans une faible proportion.

Deux moyens se présentent pour éviter les coups de bélier, suivant les dimensions de la pompe alimentaire. L'un consiste à établir des réservoirs d'air, semblables à ceux des pompes à incendie, sur la conduite de refoulement et même sur le tuyau d'aspiration, si celle-ci se fait à une hauteur considérable.

On nous a objecté que l'emploi de ces réservoirs n'avait produit aucun effet dans certains établissements où on les avait employés. L'examen nous a démontré que, chaque fois que ce cas s'était présenté, les réservoirs étaient trop petits. Ces récipients doivent être aussi grands que possible et leur capacité égale à dix fois au moins celle de la pompe. Pour une pompe débitant cinq litres par coup de piston, il faudrait un réservoir de cinquante litres. Ces grandes dimensions sont commandées par la nécessité d'avoir un coussin d'air suffisant pour amortir le choc de l'eau refoulée qui doit vaincre la pression de la chaudière, c'est-à-dire, dans les conditions de marche ordinaire, soulever une colonne d'eau de 45 à 55 mètres de hauteur.

Nous voyons que, dans beaucoup de circonstances, l'application du réservoir d'air devient difficile et coûteuse. Aussi, pour des pompes d'un débit considérable, il suffira d'établir en dessous de chacun des clapets un petit robinet permettant l'entrée, à chaque coup de piston de la pompe, d'une certaine quantité d'air qui formera coussin dans la conduite même. Au bout de quelques tâtonnements très courts, on arrivera aisément à régler l'ouverture des robinets de façon à n'admettre que la quantité d'air strictement nécessaire.

Ce procédé ne peut être mis en usage pour des pompes de

petites dimensions, dont le débit serait fortement diminué ; aussi, dans ce cas, l'application du réservoir d'air étant plus facile et relativement peu coûteuse, c'est à cet organe que l'on devra avoir recours.

En second lieu, nous avons été étonné de rencontrer, dans un petit nombre d'établissements seulement, des clapets de retenue placés à l'entrée des tuyaux d'alimentation dans la chaudière et se fermant par la pression de la vapeur de celle-ci. L'utilité de cette disposition est incontestable, au double point de vue de la bonne marche et de la sécurité. S'il arrive, en effet, que la conduite d'alimentation se brise, l'eau bouillante de la chaudière se précipitera dans le local avec toute la puissance due à la pression du moment ; il sera impossible, dans la plupart des cas, de fermer le robinet, qui généralement relie la conduite au générateur. Celui-ci se videra et, trop souvent, le chauffeur, manquant de présence d'esprit, négligera de jeter bas les feux et exposera ainsi les bouilleurs à rougir.

Le danger sera moindre si la chaudière est munie d'un appareil réchauffeur et si la rupture de la conduite se produit entre celui-ci et la pompe alimentaire. On pourra fermer le robinet sur la chaudière pendant que le réchauffeur se videra. La température de l'eau, dans ces appareils, est généralement assez peu élevée pour permettre d'empêcher que les personnes se trouvant près des chaudières soient brûlées.

Le clapet de retenue obvie à ces inconvénients. Dans le premier cas, il empêchera la projection de l'eau de la chaudière, et, en supposant même qu'il ne soit pas complètement étanche, il permettra de fermer le robinet, qui doit toujours le relier au générateur. Nous insistons sur la nécessité de pouvoir couper la communication entre le clapet et la chaudière, parce qu'il peut arriver qu'il se déränge et qu'il faut se ménager la possibilité de le remettre en état, tout en continuant de marcher.

Placé à l'entrée de l'appareil réchauffeur, le clapet empêchera celui-ci de se vider en cas de rupture de la conduite d'alimenta-

tion ; cependant, dans ces conditions, son rôle est moins important, puisque avec un peu d'attention on pourra toujours fermer le robinet d'entrée au réchauffeur.

Nous recommandons, en principe, l'application du clapet, tant aux chaudières qu'aux réchauffeurs ; cependant nous n'insistons pas sur la nécessité absolue d'en pourvoir ces derniers.

L'opération elle-même de l'alimentation se fait généralement mal. Au lieu de se rapprocher le plus possible d'une alimentation continue, de façon à maintenir un niveau à peu près constant, la plupart des chauffeurs laissent arriver celui-ci à la limite inférieure, qui souvent même est dépassée, et remplissent ensuite la chaudière bien au-dessus du niveau normal. Cette manière de procéder a le double inconvénient de faire baisser la pression, ce qui oblige à forcer momentanément les feux, et d'augmenter l'entraînement d'eau par la vapeur. Nous devons engager les membres de l'Association à faire surveiller attentivement la main-d'œuvre de l'alimentation. Partout où la production et la consommation de vapeur sont régulières, on devra tâcher de régler le débit de la pompe alimentaire, qui marchera continuellement, de façon à maintenir un niveau constant. La plupart des pompes ne permettant pas de varier leur course, il y aurait à prendre en considération l'installation de régulateurs d'alimentation, que nous avons vus fonctionner avec succès en Normandie et qui, en même temps, constituent un appareil indicateur de niveau. Ces régulateurs s'appliquent aux générateurs à production variable, aussi bien qu'aux chaudières fonctionnant d'une manière régulière.

ROBINETTERIE. — Quoique beaucoup d'établissements se servent de robinets-valves pour les conduites de vapeur et d'eau, nous rencontrons très fréquemment encore les anciens robinets à boisseau ouvert dans le haut et dans le bas. Personne n'ignore les inconvénients de ces organes, impossibles, dans la majeure partie des cas, à maintenir étanches, sur les conduites de vapeur et avec de grandes dimensions surtout. Quand le boisseau et la clef sont en métal de composition identique, les fuites sont évitées à

cause de la dilatation égale des deux parties; cette condition est malheureusement presque impossible à réaliser en construction. De plus, la contraction et dilatation alternative des conduites tendent à ovaliser le boisseau, même dans un appareil irréprochablement exécuté. En outre, les clefs des anciens robinets présentent pour la plupart une section plus faible et généralement de forme autre que celle de la conduite; de là des étranglements. En dernier lieu, la manœuvre brutale de la clef, faite par des personnes inexpérimentées ou négligentes, est une cause d'accidents, notamment pour les chauffages à vapeur, les cylindres et les enveloppes des machines.

Parmi les robinets à boisseau, les seuls qui, avec un entretien minime, ne présentent pas de chances de fuites à l'extérieur, sont ceux qui sont munis de presse-étoupe et dont le cône présente le plus petit diamètre du côté de la poignée de manœuvre. Le manie-ment brutal peut être empêché en remplaçant la poignée ordinaire par un secteur denté avec vis sans fin.

Les robinets-valves, généralement munis d'un volant de manœuvre formant écrou, ne permettent pas l'ouverture ou la fermeture brusque. A moins de faire usage de soupapes équilibrées, l'ouverture et la fermeture exigent un effort assez considérable pour vaincre la pression de la vapeur sur l'une ou l'autre des faces de la valve.

La plupart d'entr'eux étranglent encore la vapeur si les sections relatives des valves et de la conduite ne sont pas bien proportionnées; en outre, s'ils sont étanches au dehors, il arrive fréquemment que la valve ne s'applique pas exactement sur son siège lors de la fermeture.

Nous pouvons recommander, comme évitant tous ces inconvénients, le robinet-valve dit Peet's valve. La construction même de cet appareil, figuré pl. II, garantit une ouverture progressive, une fermeture hermétique et, quand il est ouvert en plein, le dégagement complet de la section de la conduite.

Nous extrayons du compte-rendu de la réunion des ingénieurs d'associations de propriétaires d'appareils à vapeur, tenue à Lille en juillet 1876, la description du robinet Peet :

Il se compose d'une boîte en fonte *A* renfermant le système de valves et portant deux tubulures *T*, avec brides, pour pouvoir se raccorder avec les tuyaux de vapeur. La boîte est fermée par un couvercle *B*, muni d'un presse-étoupe et d'une arcade que traverse une tige *R*, filetée sur une partie de sa longueur. Un petit volant *N* permet de faire monter ou descendre cette tige. La fermeture s'opère au moyen de deux valves *V*, pouvant monter ou descendre devant chaque tubulure, guidées par des nervures verticales, disposées de manière à éviter tout frottement sur les sièges pendant la manœuvre d'ouverture et de fermeture, et d'un coin *D*, destiné à appuyer chaque valve sur son siège après la fermeture. Les valves, en forme de disques, sont munies d'un cercle de cuivre rouge étiré *E*, qui, se trouvant en saillie et venant s'écraser légèrement sur le siège, forme un joint parfait. La manœuvre s'opère au moyen de la tige *R*, terminée à sa partie inférieure par un renflement *C*, qui est pris dans des encoches correspondantes dans les valves. Si l'on fait tourner le volant, la tige *R* s'élèvera, entraînant avec elle les valves et le coin *D* dont nous allons voir le fonctionnement, et la communication se trouvera ouverte.

Pour fermer la communication, on tourne le volant en sens contraire, et les valves descendent jusqu'à ce que le coin *D* vienne buter sur le fond de la boîte. Si on fait faire alors un nouveau tour au volant, dans le léger mouvement de descente des valves, les deux plans inclinés *I* qui y sont pratiqués viennent se coincer sur ceux correspondants de la pièce *D* devenue fixe, et les valves se trouvent ainsi fortement appuyées sur leur siège. Il en résulte que les valves ne portent sur leurs sièges qu'à la fermeture et ne frottent jamais pendant les mouvements, d'où aucun danger d'usure. En outre, si, pour une raison quelconque, une fuite venait à se déclarer au pourtour de la valve d'arrivée, la vapeur pénétrerait dans la boîte et, venant appuyer avec toute sa pression sur l'autre valve, empêcherait tout passage.

CONCOURS DES CHAUFFEURS

Le concours des chauffeurs a eu lieu, avec peu d'interruptions, du 3 mai au 13 juin 1877. Dix concurrents se sont présentés. La qualité exceptionnelle du combustible fourni par la Société civile des houillères de Ronchamp rendait le travail des chauffeurs trop facile; la quantité de houille chargée par jour ne dépassait pas 2000 à 2300 kilos. Aussi, dans le rapport détaillé que nous avons présenté à la Société industrielle, avons-nous dû exprimer le vœu que le programme du prochain concours soit rédigé d'une manière plus conforme aux besoins actuels de notre industrie. L'écart des rendements entre le premier lauréat et le dernier concurrent atteint à peine 8 %.

Un ingénieur et un inspecteur de l'Association ont surveillé le concours pendant toute sa durée; des visites de l'ingénieur en chef, ainsi que des membres de la commission de concours nommée par le comité de mécanique, avaient lieu journellement.

Grâce aux précautions minutieuses prises pour le contrôle de toutes les opérations, nous n'avons eu à regretter aucune fraude ni aucun malentendu.

Un seul fait intéressant mérite d'être signalé à nos membres : la proportion de scories et de cendres, qui était en tout de 9 % en moyenne, se trouvait réduite à 5, 6 et 7 % quand le chauffeur, dans la dernière heure de chaque journée, prenait la peine de brûler les escarbilles tombées dans le cendrier. Ce procédé, très usité en Normandie, où l'on dispose de bons combustibles, se recommande à tous les propriétaires de chaudières employant des houilles dont la teneur en scories et cendres ne dépasse pas 15 à 18 %.

SERVICE EXTRAORDINAIRE

**Essais à la presse hydraulique — Essais de rendements de chaudières —
Essais à l'indicateur de Watt — Projets d'installation**

ESSAIS A LA PRESSE HYDRAULIQUE. — Le nombre total d'essais officiels à la presse a été de 414, dont la répartition par régions et la spécification se trouvent résumées dans le tableau ci-dessous :

DÉSIGNATION DES APPAREILS	ALSACE	LOIRRAINE	FRANCE	BADE & SUISSE		TOTAL
Chaudières neuves	53	4	2	19	4	82
Chaudières anciennes, réparées et surtimbrées	102	34	2	22	4	164
Bouilleurs et réchauffeurs neufs ...	14	2	1	7	2	26
Bouilleurs et réchauffeurs anciens et réparés	37	5	—	1	—	43
Réchauffeurs système Green et Sons	8	—	—	2	—	10
Tambours, fumivores, bouilleurs ro- tatifs, appareils divers	16	—	2	11	4	33
Locomobiles	32	2	—	6	—	40
Locomotives	16	—	—	—	—	16
	278	47	7	68	14	414

Aucun défaut méritant d'être signalé n'a été constaté dans ces épreuves.

Plusieurs générateurs, dont la visite intérieure avait révélé l'état défectueux, ont été soumis également à l'essai à la presse sans donner lieu à un procès-verbal officiel, mais simplement à une mention dans le rapport de visite intérieure ou à un rapport supplémentaire.

ESSAIS DE RENDEMENTS DE CHAUDIÈRES. — Sauf une expérience de plusieurs jours, les essais de rendements de chaudières ont tous eu lieu conjointement avec des expériences à l'indicateur de Watt. Ils ont porté sur 34 générateurs.

Nous extrayons de nos rapports les résultats suivants, qui peuvent présenter quelque intérêt :

I. En marche quatre chaudières à trois bouilleurs, ayant les dimensions suivantes :

	Chaudière	Bouilleurs
Longueur	8 ^m ,000.....	9 ^m ,060
Diamètre.....	1 ^m ,200.....	0 ^m ,600
Surface de chauffe.....	64 ^{m²} ,50	
Surface de grille	2 ^{m²} ,62	

d'où : Surface de chauffe des quatre chaudières..... 258^{m²},00

Surface de grille totale..... 10^{m²},48

La batterie est munie d'un réchauffeur Green de 192 tubes.

Houille employée : Sarrebrück et Carling menue, moitié par moitié, 21 % de scories.

Rendement brut, eau évaporée...	5 ^k ,635	} par kilo de houille.
Rendement net, eau évaporée...	7 ^k ,132	

Les mêmes générateurs, chauffés avec de la houille de Ronchamp tout venant, 17,90 % de scories, ont donné :

Rendement brut, eau évaporée...	7 ^k ,363	} par kilo de houille.
Rendement net, eau évaporée...	8 ^k ,977	

La différence de rendement entre les deux sortes de houille a donc été :

Pour le rendement brut 1^k,728 ou 23,47 %

Pour le rendement net..... 1^k,845 ou 20,55 %

en faveur de la houille de Ronchamp.

Chacun des deux essais a duré douze heures. Il a été brûlé :

	Mélange Carling et Sarrebrück	Ronchamp
Par heure et mètre carré de surface de grille	69 ^k ,79	58 ^k ,72
Par heure et mètre carré de surface de chauffe,		
sans réchauffeur.....	2 ^k ,83	2 ^k ,38

La pression moyenne pendant les deux jours était de 4^k,85.

II. En marche deux chaudières à deux foyers intérieurs chacune, avec deux réchauffeurs communs, ayant les dimensions suivantes :

	Longueur	Diamètre
Chaudière	5 ^m ,500.....	1 ^m ,700
Tubes intérieurs	5 ^m ,500.....	0 ^m ,620
Réchauffeurs	6 ^m ,150.....	0 ^m ,450
Surface de chauffe de chaque chaudière	40 ^{m²} ,—	
Surface de chaque grille	0 ^{m²} ,84	

Première expérience. Combustible employé : Louisenthal 1^{re};
degré d'humidité, 13 %; durée de l'essai, 12 heures:

	Chaudière A	Chaudière B
Rendement brut, houille humide	5 ^k ,549	5 ^k ,721
Rendement net, houille humide	6 ^k ,200	6 ^k ,545
Rendement net, houille sèche	7 ^k ,186	7 ^k ,689
Scories et cendres pour cent kilos de houille sèche	9 ^k ,77	12 ^k ,60

Dix-neuf charges par chaudière en douze heures.

Pression moyenne, 4^k,55.

Deuxième expérience. Combustible employé : Louisenthal 2^e;
durée de l'essai, 12 heures; nombre de charges, 19 par chaudière;
degré d'humidité, 9 %; pression moyenne, 4^k,44.

	Chaudière A	Chaudière B
Rendement brut, houille humide ...	5 ^k ,375	5 ^k ,708
Rendement net, houille humide ...	5 ^k ,691	7 ^k ,369
Rendement net, houille sèche	7 ^k ,797	8 ^k ,388
Scories pour cent kilos de houille sèche	22 ^k ,20	22 ^k ,55

Troisième expérience. Combustible employé : Sarrebrück gras
(sans indication de provenance); durée de l'essai, 12 heures;
nombre de charges, 16 par chaudière; degré d'humidité, 7 %;
pression moyenne, 4^k,50.

	Chaudière A	Chaudière B
Rendement brut, houille humide ...	7 ^k ,061	7 ^k ,638
Rendement net, houille humide ...	8 ^k ,232	8 ^k ,889
Rendement net, houille sèche	8 ^k ,965	9 ^k ,707
Scories pour cent kilos de houille sèche	14 ^k ,30	14 ^k ,10

Nous fîmes observer aux propriétaires de ces chaudières que la première expérience avec la houille de Louisenthal 1^{re} ne nous paraissait pas exacte, vu la grande différence des scories trouvées entre la chaudière A et la chaudière B. Le nombre de charges avait été également trop restreint. Un essai supplémentaire eut lieu, sur le Louisenthal 1^{re}, dans les conditions suivantes :

Durée de l'expérience, 12 heures ; pression moyenne, 4^k,41 ; degré d'humidité, 8 % ; nombre de charges, 30 par chaudière.

	Chaudière A	Chaudière B
Rendement brut, houille humide	5 ^k ,603	5 ^k ,890
Rendement net, houille humide	6 ^k ,292	6 ^k ,913
Rendement net, houille sèche	6 ^k ,913	7 ^k ,267
Scories pour cent kilos de houille sèche	9 ^k ,35	9 ^k ,23

En comparant ces divers résultats, nous arrivons à la conclusion qu'au moment des expériences, la houille Louisenthal 1^{re} était inférieure, comme valeur calorifique, au Louisenthal 2^o. Ce fait a été confirmé par un essai fait sur une chaudière de même construction, mais de plus grandes dimensions, très bien chauffée, et par un de nos membres qui a fait des essais analogues sur une batterie de chaudières à bouilleurs munie d'un réchauffeur Green.

La quantité de houille brûlée, dans les trois expériences, a été :

	Par mètre carré de surface de grille		Par mètre carré de surface de chauffe	
	A	B	A	B
Louisenthal 1 ^{re} . . .	59 ^k ,50	55 ^k ,60	2 ^k ,50	2 ^k ,34
Louisenthal 2 ^o . . .	57 ^k ,38	54 ^k ,56	2 ^k ,40	2 ^k ,29
Charbon gras	40 ^k ,08	39 ^k ,83	1 ^k ,68	1 ^k ,67

III. Nous donnerons enfin les rendements moyens obtenus avec la houille de Ronchamp tout venant, sèche, employée au concours des chauffeurs. Les générateurs qui ont servi au concours ont les dimensions suivantes :

	Longueur	Diamètre
Chaudière	9 ^m ,000	1 ^m ,100
Six demi-bouilleurs	5 ^m ,100	0 ^m ,420

Surface de chauffe, 55 mètres carrés.
Surface de grille, 1^m²,78.

En 235 heures il a été brûlé 40973 kilos de houille, soit
 par mètre carré de surface de grille 48^k,974
 par mètre carré de surface de chauffe 4^k,585

Dans ces conditions, les rendements moyens ont été :

En houille brute 8^k,075
 En houille pure 8^k,744

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT. — Cinquante machines ont été essayées dans le courant de l'exercice. Nous donnons ci-dessous les résultats de quelques-unes de ces expériences.

I. Une machine horizontale à condensation, détente à came, accouplée à une ancienne machine Woolf à balancier.

	DIMENSIONS		
	Machine horiz.	Machine verticale	
		Petit	Grand
Diamètre	477 ^{mm}	306 ^{mm}	516 ^{mm}
Course	984 ^{mm}	975 ^{mm}	1354 ^{mm}

Force indiquée moyenne de la machine horizontale, 44^{ch},72.

Perte de pression entre les chaudières et le cylindre, 2^k,37.

Vide, 29,5 centimètres de mercure.

Force indiquée moyenne de la machine verticale, 35^{ch},84.

Perte de pression entre les chaudières et le petit cylindre, 1^k,24.

Force totale indiquée par les deux machines, 80^{ch},56.

Consommation par heure et force de cheval indiqué, 26^k,75 de vapeur, correspondant avec le rendement moyen de 5^k,97 des générateurs, à 4^k,47 de houille.

Le tiroir du grand cylindre de la machine verticale était complètement dérangé; il ne portait que d'un côté. Le diagramme n° 1, pl. III, a été relevé dans ces conditions:

Les courbes n° 3 et 4, pl. III, sont prises simultanément sur la machine horizontale.

Après correction du tiroir du grand cylindre, une nouvelle expérience eut lieu. Le diagramme n° 2, pl. III, indique le fonctionnement du grand cylindre après la remise en place du tiroir.

Dans cet essai, la machine horizontale a développé une force
de 46^{ch},56
et la machine verticale 51^{ch},60

Travail total indiqué 98^{ch},16
Consommation par heure et force de cheval { Vapeur 22^{kil},13
indiquée..... { Houille 3^{kil},73

En comparant ces résultats à ceux de l'expérience précédente, nous avons gagné, par la simple remise en place du tiroir défec-
tueux, 0^k,74 de houille par heure et force de cheval, soit, sur la
consommation totale et en douze heures, 888 kilos.

En présence de l'état déplorable de ces deux moteurs, nous
avons démontré à leur propriétaire qu'une machine neuve de cent
chevaux, consommant 9 kilos de vapeur par force de cheval indi-
quée, estimée, mise en place, à 60000 fr., la houille étant au prix
de 28 fr. la tonne, la durée de marche annuelle de trois cents jours
à dix heures par jour, serait payée par l'économie de combustible
en quatre ans et deux mois.

II. Machine verticale directe, à détente Meyer à tiroirs, la vapeur
d'échappement étant temporairement utilisée. Le but de l'expé-
rience était de déterminer la consommation de vapeur, et d'examiner
s'il y aurait avantage à établir un condenseur.

Nous donnons la consommation de cette machine, qui est établie
dans d'excellentes conditions, nous réservant de communiquer
dans notre prochain compte-rendu les résultats de l'expérience à
faire après l'installation du condenseur.

Dimensions de la machine...	{ Course du piston 1 ^m ,000	
	{ Diam. du piston 0 ^m ,400	
	1 ^{er} essai	2 ^e essai
Nombre de tours moyen par minute..	35,85	34,93
Force indiquée moyenne (chevaux)..	33,47	44,83
Consommation de vapeur (kilos).....	18,76	17,13
Consommation moyenne par heure et force de cheval indiquée (kilos)...	17,95	

Les autres essais n'ont présenté aucune particularité digne d'être signalée, sauf les deux expériences dont nous parlerons plus loin.

PROJETS ET PLANS D'INSTALLATION. — Il a été fait quinze plans d'installation, soit de générateurs complets, soit de foyers ou d'appareils divers. Deux foyers à brûler la sciure de bois ont été exécutés d'après nos plans ; l'un d'eux a donné des résultats très satisfaisants, que nous espérons voir se confirmer pour le deuxième appareil, sur lequel nous n'avons pas encore de renseignements complets.

En outre, soixante-dix-huit cahiers de visites pour les membres de l'Association badoise ont été disposés avec les croquis et renseignements réglementaires, et cent soixante feuilles de statistique de chaudières et machines, demandées par l'administration, se trouvaient prêtes à la clôture de l'exercice.

Travaux d'intérêt général

1. *Essai de la nouvelle machine du tissage de MM. Dollfus-Mieg et C^e, construite par la Société alsacienne de constructions mécaniques.*

— Cette expérience, demandée par la Société industrielle, a duré une semaine entière, sans compter les préparatifs, la rédaction du rapport et les calculs nécessaires qui ont occupé les ingénieurs de l'Association pendant deux mois.

Nous extrayons de notre rapport publié dans le Bulletin de la Société industrielle les résultats suivants, en faisant observer que, vu les circonstances défavorables dans lesquelles l'expérience a eu lieu, les chiffres de consommation doivent être considérés comme des maxima.

La machine est du type que les constructeurs ont appelé « machine Woolf à cylindres couchés » ; ses dimensions sont les suivantes :

	Petit cylindre	Grand cylindre
	millim.	millim.
Diamètre du piston...	381	857,5
Diamètre de la tige...	69,5	114,5 des deux côtés
Course du piston	1297	1297

1° Pour les deux machines réunies :

Mesurée par jaugeage direct.....	17,66 %
Mesurée par la méthode calorimétrique..	17,44 %

2° Pour chaque machine séparément, résultats du mesurage calorimétrique :

Machine de droite.....	23,06 %
Machine de gauche.....	10,65 %
Moyenne	16,85 %

La différence de consommation de houille constatée par les propriétaires des machines se rapproche de ce dernier chiffre.

Les diagrammes nos 5 et 6, pl. IV, représentent le travail de la vapeur dans la machine de gauche avant la transformation, et les courbes 7 et 8 le fonctionnement après l'application de la détente. La forme des diagrammes et les chiffres obtenus concordent avec ce qui a été trouvé en Normandie pour des applications semblables.

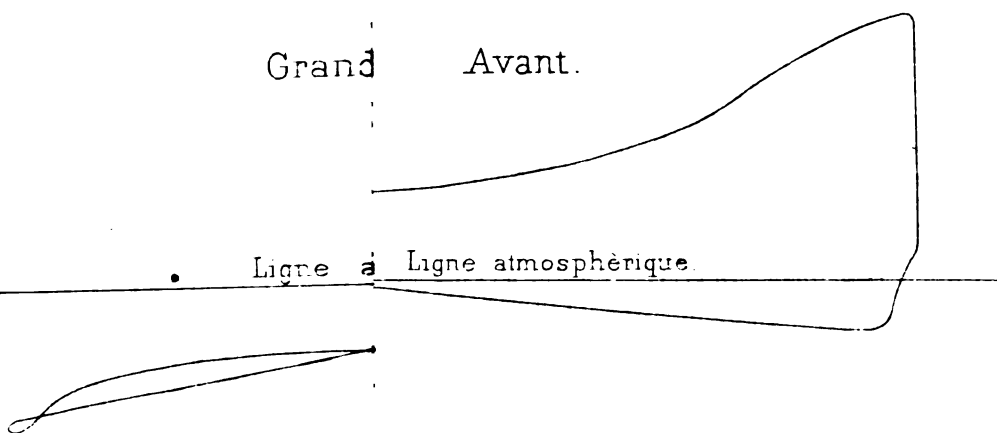
Accidents

C'est avec la plus vive satisfaction que nous ne signalons ce chapitre que pour mémoire ; nous n'avons pas eu le moindre accident à déplorer pendant toute la durée de l'exercice qui vient de s'écouler.

100

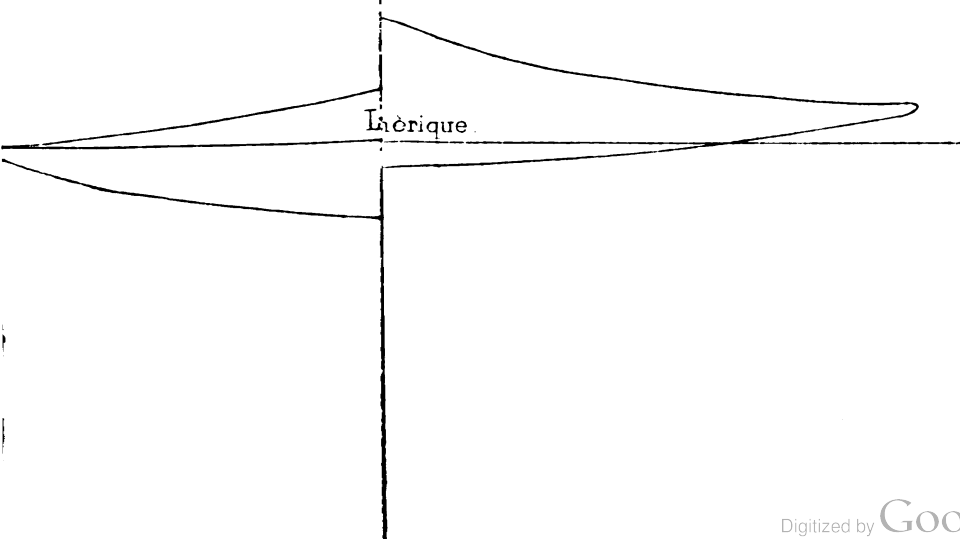
N° 3.

Grand Avant.



N° 4

Grand



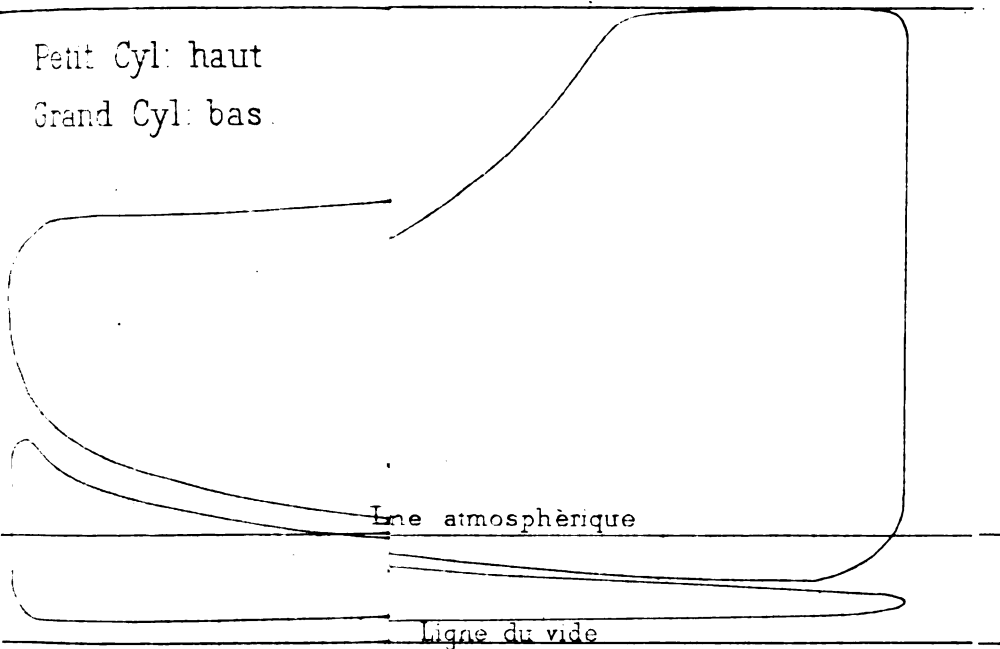


N^o 17.

Pression aux Cix Chaudières.

Petit Cyl: haut

Grand Cyl: bas.



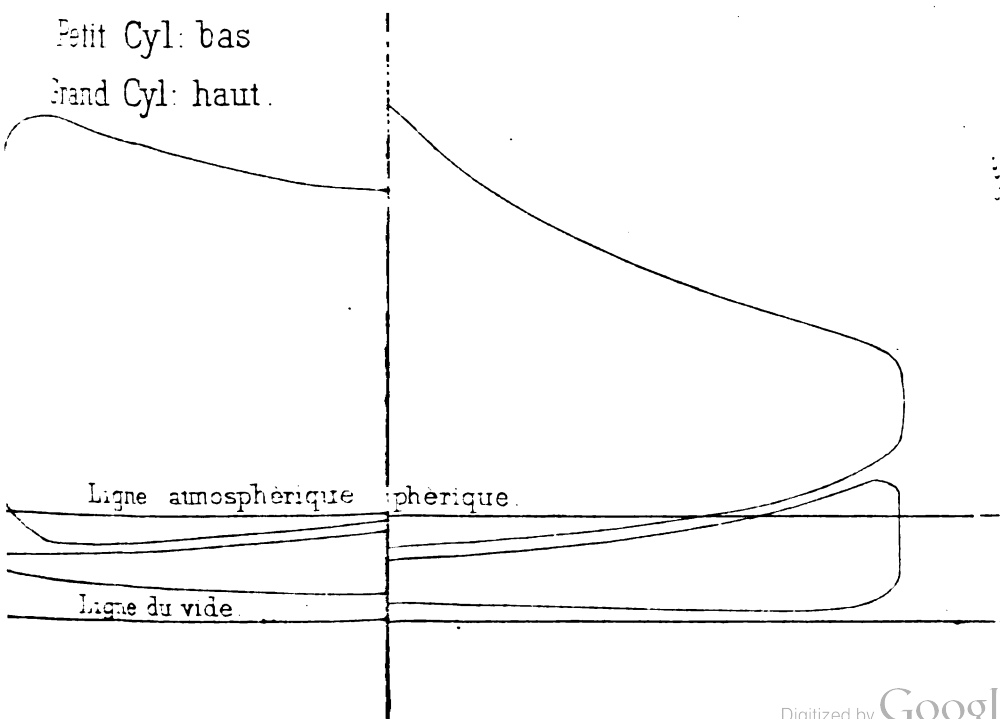
15 Février 1877.

N^o 6^o 8.

Pression aux Chaux Chaudières

Petit Cyl: bas

Grand Cyl: haut.



1801

RAPPORT

*présenté par M. ENGEL-DOLLFUS à MM. les membres de l'Association
pour prévenir les accidents de machines*

Séance du 31 octobre 1877

MESSEURS,

Le compte-rendu de cette année sera très sommaire, et je me bornerai à vous citer quelques chiffres essentiels.

Les cotisations de l'année finissant au 30 avril 1877 se sont élevées à fr. 8438.05

Les dépenses de l'inspection et de la publication
du Bulletin à » 9359.95

Il nous restait en caisse, au 30 avril dernier, un
solde de » 5536.30

Nous vous présentons quatre tableaux résumant les accidents arrivés dans les maisons membres de notre Association, pendant les dix années, du 1^{er} mai 1867 au 1^{er} mai 1877.

Le premier concerne la filature de coton ;

Le second, la filature de laine ;

Le troisième a trait à la fabrique d'indiennes et au blanchiment,
et

Le quatrième embrasse le tissage mécanique, la papeterie et les ateliers de constructions mécaniques (celui-ci est visiblement très incomplet).

Nous vous soumettons, de plus, un cinquième tableau, donnant un résumé général de tous les accidents *qui nous ont été signalés*.

Dans sa répartition par industries, il présente, pour les dix premières années de notre existence, un total de **249** accidents, ayant eu les conséquences suivantes :

25 la mort ou ayant fini par la mort ;]
10 perte ou amputation d'un bras ;
39 blessures aux bras et aux jambes ;
147 blessures aux mains et aux doigts ;
12 blessures à la tête ;
7 contusions au corps ;
6 asphyxie et brûlures ;
3 coupures ;

249, dont 144 (avec 11 morts) sont arrivés dans la filature de coton.

Si nous jetons les yeux sur un tableau supplémentaire, portant le N° 6, et qui divise les dix années en deux périodes, nous verrons que la seconde période de cinq ans présente sur la première une diminution de 21 1/2 % du nombre total des accidents, et que le nombre des *morts*, pour la filature seule, de 9 pour la première période, est tombé à 2 pour la seconde.

Cette réduction si sensible motiverait, à elle seule, les sacrifices que vous vous êtes imposés bénévolement pour protéger l'ouvrier dans l'atelier ; elle est le résultat d'efforts persévérants et souvent d'inventions ingénieuses et spéciales, provoquées par votre initiative.

Puissiez-vous, en redoublant de sollicitude et de vigilance, avoir le bonheur de faire disparaître à jamais, dans les années qui vont venir, les risques des affreuses mutilations qui viennent de temps en temps jeter dans les familles ouvrières le deuil ou la misère !

Conformément à votre décision, MM. Théodore et Ferdinand Frey, à Guebwiller, et leur directeur de filature, recevront les médailles de bronze et d'argent qui leur sont décernées pour l'installation, dans leur filature de 10500 broches, de nettoyeurs automatiques aux métiers à filer.

RAPPORT

de M. F.-G. HELLER, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1876-1877

Séance du 31 octobre 1877

MESSIEURS,

Pendant le courant de l'année qui vient de s'écouler, je me suis principalement occupé d'encourager l'application sur une grande échelle des moyens préventifs que nous possédons. J'ai la satisfaction de vous annoncer que beaucoup de dispositions dangereuses ont été transformées suivant nos indications ; un grand nombre de porte-courroies Biedermann, crochets porte-courroies, etc., ont été placés.

J'ai fini mes essais relatifs aux scies circulaires. L'appareil auquel je me suis arrêté me semble remplir les conditions que nous avons jugé être nécessaires¹ pour obtenir un appareil aussi complet et général que possible. J'en donne la description dans le présent rapport.

J'ai préparé pour les cardes une nouvelle disposition, destinée à empêcher que les ouvriers puissent soulever pendant la marche le petit couvercle placé au-dessus des cylindres alimentaires, donnant accès au grand tambour. Cette disposition permet au contre-maitre et au régleur de cardes l'ouverture de ce même couvercle sans perte de temps, lorsque cela est nécessaire. On en trouvera la description plus bas.

Je donne encore une série de notes destinées à rappeler mes observations verbales et mes notes d'inspection ; elles ont rapport à plusieurs machines et font suite aux résumés des accidents.

Les nettoyeurs mécaniques pour métiers à filer continuent à être

¹ Compte-rendu 7^e année. page 63.

placés dans les maisons de l'Association. La maison F. et Th. Frey, à Guebwiller, en a garni tous ses métiers. Elle a droit aux deux médailles déterminées par le prix N° 4 de l'Association.

Le monte-charge de la papeterie de MM. Zuber, Rieder et C°, à l'Île-Napoléon, qui a été transformé suivant nos indications, fonctionne à la satisfaction de ces messieurs.

Nous avons reçu communication de dessins de porte-courroies Biedermann, exécutés en fonte par la maison Germain et C°, de Malmerspach. Leur étude est basée sur les règles pratiques que nous avons indiquées.¹

Nous croyons devoir signaler à l'attention des membres de l'Association un appareil imaginé par M. Helm, destiné à avertir dans les salles les ouvriers de la mise en marche et de l'arrêt du moteur.

Cette sonnerie, actionnée par la transmission et par l'électricité, a été décrite par M. Poupardin dans une note lue au comité de mécanique le 17 septembre, communiquée à la Société industrielle dans sa séance de septembre, qui sera publiée dans un des prochains Bulletins de la Société industrielle. L'appareil fonctionne avec succès depuis un an dans plusieurs établissements de Mulhouse.

Le nombre de mes visites d'inspection s'est élevé à 145. Celui des accidents est de 22. La statistique nous montre que le plus grand nombre des accidents provient de ce que les ouvriers dérogent aux règles de prévoyance, s'exposent inutilement, malgré la défense qui leur en est faite, surtout en ce qui concerne le nettoyage des machines pendant leur marche, ou qu'ils agissent par distraction ou imprudence.

Quinze accidents proviennent cette année de dérogations aux règles de prévoyance sérieusement recommandées dans les établissements, cinq par imprudence ou distraction ; un seul provient du manque de moyens préventifs (accident N° 13).

La scie circulaire n'a produit qu'un seul accident. Il a eu lieu

¹ Compte-rendu 9^e année, page 154.

par un travail qui serait fait plus rapidement et plus sûrement sur une scie à ruban, comme nous l'avons déjà recommandé dans nos précédents travaux sur ce sujet.

L'accident N° 21 du tableau statistique est une preuve de la négligence des ouvriers. On y voit que l'apposition des « plaques de défense » n'a pas toujours la valeur que l'on croit pouvoir y attribuer, et qu'en général, il vaut mieux disposer les couvre-engrenages de manière que les ouvriers ne puissent en aucun cas les enlever ou les soulever pendant la marche de la machine, que de compter sur une plaque de défense ; ce n'est que dans les cas où il n'y aurait pas moyen d'empêcher autrement le premier mouvement de l'ouvrier qu'il sera prudent et nécessaire de les employer.

Résumé des accidents

Classés par machines et organes qui les ont produits

Courroie de batteur	1
Cardes de coton.....	3
Carde de laine	1
Banc à broches (coton).....	2
Métier à filer automate (coton).....	3
Peigneuse Hübner (coton)....	1
Etirage (coton).....	1
Etirage (laine)	1
Epurateur (coton)	2
Effilocheuse (coton).....	1
Ouvreuse à quatre volants (coton)	1
Machine à faire les rouleaux de cardes.....	1
Scie circulaire	1
Meule	1
Eau chaude	1
Cuve de blanchiment.....	1
	22

Classés par industries

Filature de coton	16
Filature de laine	2
Fabrique d'indiennes	1
Divers : scie, meule, eau chaude.....	3
	22

Classés d'après leur gravité

Mort.....	1
Blessures aux bras	3
Fractions et blessures aux doigts et aux mains.....	15
Blessures aux parties	1
Blessures à la tête	1
Brûlure par l'eau chaude	1
	22

Classés par personnes

Enfants de 12 à 16 ans	{ Garçons	3
	{ Filles	7
Adultes	{ Hommes.....	3
	{ Femmes.....	9
		22

Classés d'après les circonstances

Glissement (accident N° 17).....	1
En dérogeant aux règles de prévoyance (accidents N°s 1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 21, 22).....	14
Par distraction ou imprudence (accidents N°s 2, 4, 7, 9, 19, 20).....	6
Par défaut de moyens préventifs (accident N° 13).....	1
	22

NOTES

destinées à rappeler et compléter nos observations verbales et nos notes d'inspection adressées aux différentes maisons de l'Association

ACCIDENTS DE BATTEURS. — Nous avons eu à relever dernièrement un grave accident de batteurs. Nous le citons maintenant, quoiqu'il fasse partie du rapport 1877-1878, pour éveiller l'attention des filateurs.

Une soigneuse de batteurs voulait vider la cage de déchet sous la grille (en bon état) du second volant d'un batteur à deux volants pendant sa marche, lorsqu'elle aperçut un amas de duvet collé sous cette grille. Elle voulut l'enlever, sa main fut tirée et passa au travers de la grille sans qu'elle pût s'expliquer comment. Elle fut coupée et retrouvée devant le tambour aspirateur. L'avant-bras était aussi enlevé et complètement massacré.

J'ai constaté, après l'accident, que le quatrième barreau du haut de la grille sous ce volant était brisé en morceaux. Le dernier a été trouvé sous la grille, les bouts cassés.

On a de la peine à se bien représenter la manière dont cet accident est arrivé ; les ouvriers présents n'ont pu me donner aucun renseignement ; la victime elle-même ne put dire autre chose que ce que nous avons rapporté plus haut.

La distance qui existe entre les barreaux de ces grilles ne permet pas le passage d'un doigt vers le volant ; il faut qu'en touchant à cet amas de duvet, ce dernier ait été attiré à travers la grille par suite de la forte ventilation qui se faisait surtout sentir à la place que l'on dégageait, puis frappé par le volant, ce qui aura déterminé la rupture du quatrième barreau et donné passage à la main entière qui suivait, car l'ouvrière a dit : « Ça m'a tiré quand j'ai touché. »

Ces différents mouvements ont dû se faire pendant une très petite fraction de seconde, vu la vitesse considérable des règles des volants.

En communiquant cet accident à plusieurs personnes, j'ai appris que d'autres accidents pareils s'étaient déjà produits. Je les cite pour mémoire.

Plusieurs années avant la formation de l'Association, lors de la mise en train d'une nouvelle filature, un directeur, ayant remarqué une fille qui nettoyait sous la grille d'un volant de batteur, l'avait grondée à plusieurs reprises et enfin punie d'une amende de 2 francs, parce qu'elle continuait à nettoyer sous cette grille, malgré la défense formelle qui lui en était faite. Il n'était pas encore à l'extrémité de la salle des batteurs où il venait d'infliger cette amende qu'il entendit crier. Cette même fille venait de perdre le bras en nettoyant de nouveau sous la grille, immédiatement après sa punition.

Dans les Vosges, un directeur de filature perdit aussi un bras par les mêmes organes et dans les mêmes circonstances.

Enfin, dans le compte-rendu 3^e année, page 87, nous trouvons communication de deux accidents arrivés dans la même maison, à la même place, par la même cause, à des ouvriers travaillant l'un

à côté de l'autre, de sorte que les causes et les suites de l'accident arrivé au premier étaient parfaitement bien connues du second, auquel l'accident est arrivé plus tard. Ces deux ouvriers eurent chacun une main estropiée.

Voilà donc cinq accidents graves, produits tous par le même organe et par des machines dont le nombre est relativement restreint. Le premier cité m'a tout naturellement conduit à la recherche des moyens qui pourraient être employés pour en éviter la répétition.

J'ai examiné de nouveau la grille de sûreté mobile employée chez MM. Hartmann et fils, à Munster, dont nous avons reçu communication et que nous avons publiée dans notre compte-rendu 3^e année, page 87, et trouvé que, jusqu'à ce jour, aucune autre disposition n'a été prise en vue d'éviter ces accidents.

Ces grilles rappellent le danger et inspirent en même temps un sentiment de sécurité, particulièrement dans les salles où les passages sont étroits, où la moindre inattention peut être cause d'un malheur; elles permettent de bien voir les batteurs, tout en empêchant l'accès aux organes dangereux; elles complètent les dispositions : couvercle du volant ou celui qui se trouve entre le volant et les tambours aspirateurs; planches pour empêcher l'accès aux courroies des volants; couvre-engrenage et autres dispositions préventives déjà citées dans nos précédents comptes-rendus¹, qui pourraient n'être pas bien établies ou pas placées du tout, sauf celle qui est destinée à éviter les accidents qui arrivent en mettant la nappe au rouleau vide à l'extrémité de la machine, qui doit rester libre.

Le prix de revient de ces grilles est inférieur à celui des autres dispositions préventives applicables aux batteurs, comptées dans leur ensemble. Nous appelons donc de nouveau l'attention des fila-

¹ Appareil pour éviter les accidents par les volants des batteurs, 1^{re} année, page 21, 2^e année, page 62;

Disposition pour éviter les accidents en mettant la nappe au rouleau vide 1^{re} année, page 22, 2^e année, page 51;

Note sur une grille entourant les batteurs, 3^e année, page 87.

teurs sur leur emploi, qui est tout à fait recommandable en vue d'éviter les accidents cités.

EFFILOCHEUSE servant à ouvrir les déchets des bancs à broches (de James Tomlinson, à Rochdale, Angleterre). — Cette machine a pour organe principal un tambour à crocs qui tourne dans un bâti. Elle est munie d'une ouverture d'à peu près 8 centimètres de hauteur, au-dessus des cylindres alimentaires, sur toute la largeur de la machine.

Cette ouverture est fermée par un couvercle en fonte mobile, supporté par deux leviers aussi en fonte, qui oscillent autour de deux tourillons fixés aux côtés de la cage qui couvre la partie supérieure du tambour. On peut ainsi soulever ce couvercle pendant la marche du tambour et se faire prendre par les crocs, ce qui est arrivé.¹

Pour empêcher qu'on puisse ouvrir ce couvercle pendant la marche, il faut le fixer ou employer comme fermeture de sûreté le moyen que nous recommandons pour les couvercles des volants des batteurs.² S'il est possible, on profitera de la poulie de commande du tambour; sinon, on mettra un disque spécial. On fixera une saillie au levier de ce couvercle situé du côté du disque, laquelle se logera sur le rebord à entaille du disque ou de la poulie et empêchera qu'on puisse déplacer le couvercle pendant la marche.

Ces machines ne sont généralement pas munies d'un débrayage; il serait prudent d'en placer un. On devrait, si possible, le disposer de manière qu'on ne puisse pas embrayer la machine pendant que le couvercle dont nous venons de parler est soulevé.

A ces machines, il faudrait encore couvrir la commande de l'alimentation, qui se fait par friction, du côté de la machine opposé aux poulies de commande. Cette friction est aussi dangereuse qu'un engrenage. Enfin, il faudrait couvrir les engrenages qui commandent les cylindres situés au bas de la machine, du même côté que les poulies.

¹ Voir Statistique des accidents du présent compte-rendu, accident N° 12.

² Compte-rendu 2^e année, page 62.

OUVREUSE PLATT A TAMBOURS DENTÉS.¹ — Le couvercle placé entre le dernier tambour à crocs et le tambour aspirateur de ces machines n'est pas fixé à demeure ; les ouvriers l'ouvrent quelquefois pendant la marche pour dégorger des amas de coton derrière le tambour à crocs, ou donnent accès à l'air en le laissant entrebâillé.

Ce couvercle doit être fermé de manière que l'ouvrière ne puisse ni l'ouvrir pendant la marche², ni introduire sa main entre le tambour à crocs et les tambours aspirateurs.

Voici comment on peut le disposer pour pouvoir régler l'accès de l'air et dégorger ces amas pendant la marche, sans être obligé de l'ouvrir :

Le panneau plein du couvercle actuel devrait être converti en panneau à claire-voie, en y pratiquant des ouvertures allongées dans le sens de la longueur de la machine. Ces ouvertures pourraient avoir 3 centimètres environ de largeur et d'écartement ; on les fera aussi longues que le permettra la largeur du couvercle. Sur ce panneau à jour, on placerait une seconde tôle exactement semblable, disposée de manière qu'on puisse la faire glisser en travers de la machine d'une quantité égale à la largeur des ouvertures. De cette manière on pourrait régler à volonté l'accès de l'air, qui se ferait également sur toute la largeur de la machine, et dégorger les amas de coton au moyen d'une baguette en bois. Une fois la machine arrêtée, on pourrait l'ouvrir complètement.

Cette disposition protégerait l'ouvrière, qui ne pourrait plus introduire ses mains sous ce couvercle, et ne générerait en rien le travail.

CARDES A CHAPEAUX. — *Fermeture de sûreté pour le petit couvercle donnant accès au grand tambour au-dessus des cylindres alimentaires.* — Il arrive encore souvent des accidents lorsque les ouvriers peuvent soulever, pendant la marche de la carde, les petits couvercles

¹ Voyez Compte-rendu 2^e année, page 62.

² Voyez Statistique du présent compte-rendu, accident N^o 13.

donnant accès au grand tambour au-dessus des cylindres alimentaires.¹

Dès le commencement de nos visites d'inspection, déjà dans le rapport de la seconde année², nous avons montré que ces accidents peuvent être évités en tenant ce couvercle constamment fermé, de manière qu'il ne puisse être soulevé que par l'aiguiseur de cardes, lorsqu'il veut régler les cylindres.

Dans beaucoup de maisons, on a fermé ces couvercles à demeure, au moyen de vis que le régleur de cardes doit enlever et remettre en place à chaque réglage des cylindres. Ce moyen n'est pas assez sûr, parce que, sans compliquer beaucoup le travail du régleur, il dépend toujours de sa bonne volonté et de son exactitude; il peut négliger de remettre ces vis en place.

Il restait à trouver un moyen pratique de fermeture, qui permit au régleur de cardes ou au contre-maitre de pouvoir, suivant les besoins, vérifier la position des cylindres sans perte de temps, et qui empêchât en même temps les ouvriers de soulever ce couvercle.

Voici la description d'un modèle que j'ai proposé à une maison de l'Association pour opérer la fermeture de ces couvercles comme il est dit. Cette maison, après en avoir fait l'essai, l'a appliqué à toutes les cardes de sa filature. Son application est aussi importante en vue de l'amélioration du travail que pour le rendre moins dangereux.

¹ Pour peu que l'on s'occupe des causes qui les amènent, on reconnaît que, lorsque ce petit couvercle ne s'applique pas bien sur le cylindre, il se produit un courant d'air entre le couvercle et le cylindre, qui entraîne du duvet. Celui-ci s'amasse ou s'enroule sur les cylindres, formant ainsi ce que l'on connaît sous le nom de *barbes*. C'est pour enlever ces barbes, que l'on sait être très nuisibles au travail de la carde, que les ouvrières soulèvent ce couvercle et se font prendre les doigts par le briseur ou le grand tambour.

² Voyez 2^e année, page 21.

Nous avons élaboré en mars 1869 un règlement concernant les ouvriers employés aux cardes, qui est affiché depuis cette époque dans toutes les maisons faisant partie de l'Association. (Compte-rendu 2^e année, page 22.)

Enfin, voyez 2^e année, page 48, une note y relative.

Il se compose (fig. 1 et 2, pl. I) d'une équerre *A* en tôle fixée au bord supérieur et dans le milieu de la longueur du couvercle *c*. L'extrémité supérieure de l'équerre est percée d'un trou dans lequel articule une bielle *b* en gros fil de fer (8 millimètres), laquelle passe dans la partie saillante du couvercle fixe *B* du grand tambour, qui lui sert de guide.

Pendant que le premier chapeau *Ch* est en place, le couvercle *c* est fermé ; on ne peut pas l'ouvrir, parce qu'aussitôt qu'on le soulève un peu, la bielle *b* vient butter contre le chapeau ; ce n'est que quand ce premier chapeau est enlevé que l'extrémité de la bielle *b* peut s'avancer dans le vide qu'il laisse et permet l'ouverture de ce couvercle.

Dans l'application qui a été faite de cet appareil, j'ai trouvé plusieurs cardes dans lesquelles la bielle *b* était trop longue et venait appuyer contre le premier chapeau lorsque le couvercle était fermé, ce qui gênait le réglage de ce chapeau. Je crois devoir relever de pareilles négligences, parce que bien souvent elles peuvent discréditer les meilleures dispositions. Il va sans dire qu'il faut laisser le jeu nécessaire entre la bielle et le chapeau, pour qu'une légère variation de la position du couvercle ne fasse pas appuyer la bielle au chapeau. Rien n'empêche de prendre cette précaution.

Cet appareil remplissant bien le but proposé, je l'ai complété de manière qu'on puisse s'en servir pour faire appuyer le petit couvercle contre le cylindre alimentaire, ce qui est une condition essentielle à remplir. A cet effet, l'équerre *A* est remplacée par un levier (sorte de loquet) *l* (fig. 3 et 4, pl. I), mobile autour d'un tourillon *t* fixé sur une plaque *p* vissée sur la partie fixe en bois *B*, qui est placée entre le couvercle et le premier chapeau. La bielle *b* est solidaire de ce levier. Le trait plein représente le levier *l* abaissé, tenant le couvercle *c* fermé. On voit qu'il suffit de lui faire faire un quart de tour autour de son tourillon *t*, après avoir enlevé le premier chapeau *Ch*, pour pouvoir soulever le couvercle *c*.

Le levier *l* est disposé en ressort ; son extrémité porte une vis *v*, qui permet de régler exactement le couvercle ; l'extrémité de cette

vis est aplatie et se loge, quand le couvercle est réglé, dans la rainure d'une forte tête de vis à bois *v'* fixée sur le couvercle. Les ouvriers ne peuvent pas la tourner à la main en s'amusant ; ce qui assure sa position exacte, ainsi que celle du couvercle. En cas de formation de barbes, ils n'ouvriront pas le couvercle, parce qu'ils rencontrent un obstacle qui les empêchera d'exécuter leur premier mouvement et les rappellera à l'ordre qu'ils ont de s'adresser à la personne chargée de cette opération : contre-maitre ou régleur de cardes.

Je recommande l'application de cette disposition, qui forme obstacle à l'ouvrier, le force à réfléchir avant de pouvoir obéir à son premier mouvement, lorsqu'il veut ouvrir ce couvercle, et facilite la surveillance des cylindres au contre-maitre ou au régleur de cardes. Modifiée suivant les circonstances, cette fermeture est applicable aux couvercles des différentes sortes de cardes.

Le même principe pourrait trouver d'autres applications.

Légende explicative de la fermeture pour petits couvercles de cardes

PREMIÈRE DISPOSITION APPLIQUÉE A TOUTES LES CARDES D'UNE FILATURE DE L'ASSOCIATION

(Fig. 1 et 2, pl. I)

La figure 1 représente le couvercle *c* ouvert, le premier chapeau étant enlevé.

La figure 2 représente le couvercle *c* fermé, le premier chapeau étant en place.

A. Equerre fixée sur le couvercle *c*.

B. Pièce en bois fixée au dessus du grand tambour, entre le couvercle *c* et le premier chapeau.

C. Cylindres alimentaires.

Ch. Premier chapeau de la cardes.

T. Grand tambour.

b. Bielle en gros fil de fer (8 millimètres).

c. Petit couvercle du grand tambour au-dessus des cylindres alimentaires.

d. Bande de cuir fixée sur le couvercle *c*, opérant la fermeture complète du couvercle sur le cylindre.

SECONDE DISPOSITION PARTICULIÈREMENT RECOMMANDÉE

(Fig. 3 et 4)

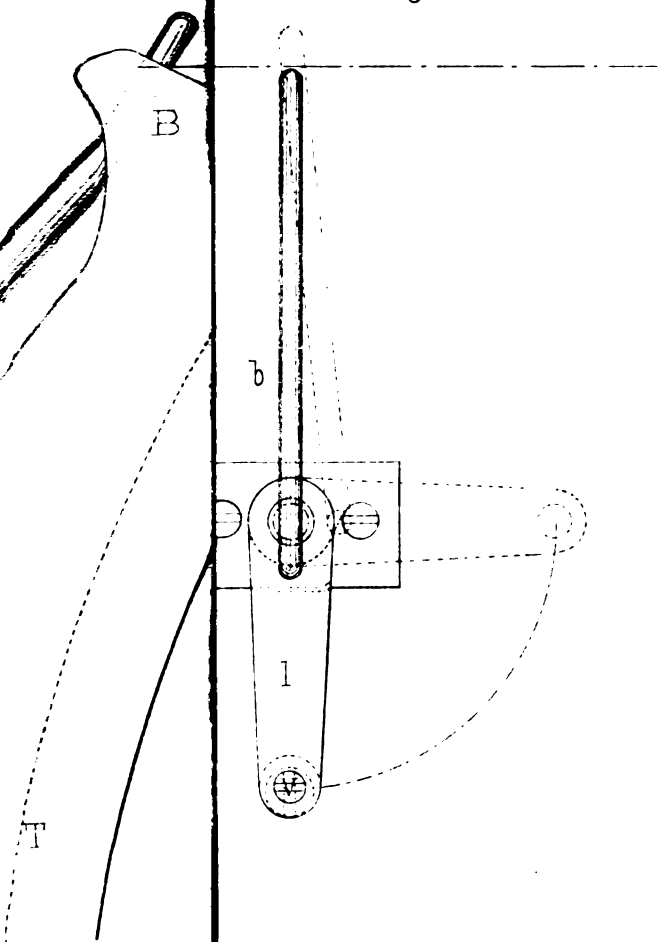
- B.** Partie fixe couvrant le grand tambour, entre le premier chapeau et le couvercle *c*.
- C.** Cylindres alimentaires.
- Ch.** Premier chapeau.
- T.** Grand tambour.
- l.** Levier.
 - . Bielle en fil de fer (8 millimètres).
- p.** Plaque vissée sur la pièce *B*.
- t.** Tourillon du levier *l*.
- c.** Petit couvercle du grand tambour, au-dessus des cylindres alimentaires.
- d.** Bande de cuir fixée sur le couvercle *c*, opérant la fermeture complète du couvercle sur le cylindre.
- v.** Vis du levier *l* servant à régler le couvercle *c*.
- v'.** Vis à tête ronde servant d'arrêt à la première vis *v*.

Nous ferons remarquer encore qu'à ces anciennes cardes il y a encore plusieurs couvre-engrenages défectueux, malgré les indications que nous avons données.¹ Ces couvre-engrenages doivent être placés aussi près que possible des engrenages, couvrir le côté extérieur et le dessus des dents sur toute la circonférence, et s'avancer au-dessus d'eux de manière à s'approcher du bâti de la carde. Plusieurs d'entre eux laissent encore à découvert une partie du dessus des roues, dont les bras forment cisaille en passant près d'un support ou d'autres roues en mouvement. En introduisant leur main entre ces bras pour retirer des amas de duvet pendant la marche de la carde, des ouvrières ont été blessées.

La bague d'arrêt qui retient la poulie folle sur l'axe du grand tambour se trouve presque toujours fixée au moyen d'une vis, à tête saillante, qui se trouve trop à portée de l'ouvrier, et qui a déjà occasionné de nombreux accidents. *On devrait couper ces têtes à fleur avec la bague*, faire une rainure à l'extrémité de cette vis, afin de pouvoir la serrer avec un tournevis, et faire une empreinte sur l'arbre, à l'endroit où cette vis s'appuie, pour rendre plus sûr le serrage de la bague.

¹ Compte-rendu 2^e année, page 22.

Fig. 4.



MÉTIER A FILER AUTOMATES. — Il faut placer une planche derrière la têtère pour couvrir le volant (poulie motrice de la corde à tambours) et les mouvements près du volant.

Cette planche reposera sur le sol ; elle sera disposée de manière à pouvoir être facilement enlevée ; ses dimensions seront prises de telle sorte qu'elle couvre le plus grand volant à mettre sur la machine et les cordes et poulies de renvoi des autres mouvements fixés aux bâtis, qui se trouvent trop à portée des bobineurs.

Nous connaissons deux accidents arrivés à deux bobineurs (l'un, peu avant la formation de l'Association ; l'autre est tout récent) en nettoyant le volant avec un balai qu'ils tenaient en main ; celui-ci fut repoussé par les bras du volant et les frappa dans le bas-ventre. L'un d'eux mourut le même jour, l'autre le lendemain de l'accident.

Beaucoup de filatures de l'Association ont appliqué ces planches ; nous recommandons leur application aux maisons qui ne les auraient pas encore placées.

FABRIQUE D'INDIENNES. — *Machine à élargir les pièces à cylindres garnis de caoutchouc.* — Des accidents graves ont montré qu'il est indispensable de rendre inaccessible aux ouvriers le point de contact des cylindres de ces machines. La disposition que nous recommandons à cet effet ne gêne pas le travail ; elle consiste en une planche de sûreté en bois dur, de 20 millimètres environ d'épaisseur, qui a, comme largeur, 2 centimètres de plus que le diamètre du cylindre supérieur à couvrir. Sa longueur est déterminée par l'écartement des deux bâtis de la machine, auxquels elle est fixée par ses extrémités ; elle est placée devant le cylindre supérieur, sa largeur disposée verticalement.

La planche (tablette) placée devant les cylindres, qui sert d'appui aux pièces à passer et complète cette disposition, doit être de niveau avec le dessus du cylindre inférieur, comme nous l'avons indiqué pour les calandres ¹, et en être rapprochée jusqu'à quelques millimètres ; pour cela, le bois inférieur vers le cylindre doit être effilé.

¹ Compte-rendu 1^{re} année, page 12.

La planche de sûreté verticale, placée un centimètre au-dessus de la tablette, laisse un intervalle suffisant pour passer le bout des pièces et empêche l'introduction des doigts entre les cylindres. Ainsi disposée, la planche de sûreté dépasse le dessus du cylindre supérieur de 30 millimètres; ce qui est nécessaire pour empêcher les ouvriers de se laisser prendre, s'ils posaient par mégarde leur main sur elle.

Dans la première année, nous avons recommandé cette disposition pour les machines à calandrer les indiennes et autres étoffes; depuis, il ne s'est pas produit d'accidents aux machines qui en ont été munies.

Cette même disposition devrait être employée à toutes les machines où il y a des cylindres fortement pressés entre lesquels passent des pièces; elle est très simple et très efficace. Dans les machines où les cylindres sont d'un diamètre relativement petit, la planche de sûreté peut être verticale, comme nous l'avons dit. Dans celles où ces cylindres sont plus grands, comme par exemple aux calandres, le point d'introduction des pièces se trouverait rejeté un peu trop loin du contact des cylindres; c'est pourquoi il est préférable d'incliner ces planches ou de les cintrer.¹

ROULEAU. — *Machine à imprimer.* — A l'occasion d'un accident², j'ai conseillé de placer au devant du rouleau de tension de la sous-toile, au-dessus du cylindre presseur, une planche verticale, qui reposera sur les bords du cylindre presseur, en dehors du droguet. Elle sera disposée de manière à pouvoir glisser et monter à mesure que l'on relève le cylindre presseur, et évidée sur toute la largeur occupée par le droguet, pour ne pas frotter sur lui, et glissera entre deux guides fixés au bâti.³

Nous avons déjà fait d'autres observations sur ces machines; nous disions entre autres : « Il faudrait mieux garantir les engre-

¹ Voyez Compte-rendu 1^{re} année, pl. I, fig. 1 et 2.

² Voyez Statistique des accidents 9^e année, accident N° 12.

³ Cette planche a été appliquée depuis; on en est satisfait.

nages des rouleaux et mettre des défenseurs devant l'entrée du rouleau presseur et les rouleaux à imprimer, même au-dessus du rouleau de guide et devant la contre-toile, au-dessus du rouleau presseur. »

TEINTURERIE. — *Roues à laver.* — Le plancher à claire-voie, sur lequel se placent les ouvriers pour desservir les roues, devrait être garni d'un bord saillant devant les roues, dépassant le plancher de 8 à 10 centimètres, pour empêcher les ouvriers de glisser contre la roue en mouvement; ce qui peut facilement arriver, puisque ce plancher est constamment mouillé et que les ouvriers portent des sabots.

TRANSMISSIONS. — *Arbres de transmissions placés sous le plancher des machines qu'ils commandent.* — A l'occasion d'une visite d'inspection faite dans une nouvelle salle de carderie à rez-de-chaussée et transmission souterraine, j'ai fait remarquer que les trous pratiqués dans le plancher pour livrer passage aux courroies qui viennent d'en bas, en traversant le plancher, doivent être entourés d'une cage dépassant le sol de 25 à 30 centimètres, pour empêcher qu'on puisse introduire par mégarde les pieds dans ces ouvertures, tomber et se blesser.

Je ferai encore observer que les transmissions souterraines bien installées, commandant directement les machines, c'est-à-dire sans renvoi, offrent moins de danger, pendant le maniement des courroies, que celles qui viennent d'en haut, parce qu'elles sont moins exposées à s'enrouler.¹

DISPOSITIONS DES CAGES ENTOURANT LES ENGRENAGES. — Nous avons rencontré dans nos visites d'inspection des dispositions qui présentent beaucoup de danger, notamment celles des portes des cages qui entourent les engrenages. Ces portes, qui s'ouvrent souvent du côté de l'engrènement des roues, doivent être disposées de manière que le service (graissage des coussinets, crapaudines ou dents d'engrenages, qui se fait très souvent pendant la marche des trans-

¹ Voyez Note sur le maniement des courroies; compte-rendu 8^e année, page 98.

missions) se fasse toujours du côté où les dents dégrènent, et non de celui où elles engrènent.

Nous rappelons ces observations aux personnes employées dans les établissements industriels, chargées de l'étude des nouvelles installations, aussi bien qu'aux constructeurs eux-mêmes. Il serait préférable, en général, que les constructeurs fussent chargés de l'installation complète des dispositions de sûreté applicables aux nouvelles constructions, parce que, lors des études, ils peuvent disposer les supports, braquettes et autres pièces pour recevoir les organes protecteurs beaucoup mieux que les industriels, lorsque tout est en place, sans dispositions destinées à recevoir ces appareils protecteurs.

Voici la description d'une disposition qui a produit un accident.¹ Elle fait partie d'une transmission située en dehors d'un bâtiment. L'arbre horizontal *B* (pl. II, fig. 4 et 5) est souterrain; il commande l'arbre vertical *E* par l'intermédiaire des roues *F* et *A*, qui marchent dans le sens indiqué par les flèches.

Ces roues et l'arbre vertical se trouvaient enfermés dans une cage fermée par une porte *P*. Pour graisser la crapaudine de l'arbre vertical *E* et le support de l'arbre horizontal, le graisseur, profitant de ce que la place était plus grande du côté de l'engrènement des dents, passa son bras gauche par-dessus la roue *A* et fut pris par les engrenages.

Si, de ce côté, on avait placé une planche *L*, comme le montre le trait pointillé de notre dessin, cet accident eût été évité.

On voit qu'il a pour cause principale la mauvaise disposition de la porte, qui aurait dû donner accès au graisseur du côté où les dents dégrènent.

J'ai conseillé de transporter la porte *P* en *R* et de la remplacer en *P* par une cloison fixe; de creuser le sol en avant de la porte *R* jusqu'à 40 centimètres en dessous du niveau du couloir souterrain, sur une longueur d'un mètre environ, et d'y placer des échelons

¹ Voyez Statistique des accidents 9^e année, accident N° 9.

pour faciliter la descente; enfin, de couvrir cette fosse d'une trappe.

Quelque temps après l'accident, j'ai visité à nouveau cette transmission. La cage entière a été enlevée; le canal de transmission souterraine a été couvert entièrement; l'arbre vertical entouré d'une boîte disposée de manière à pouvoir être enlevée et remise facilement en place; la fosse et la trappe demandées établies; la fosse a environ 75 centimètres carrés et descend seulement au niveau du couloir actuel.

Le graisseur est très content de ce changement, qui lui facilite son travail et le maintient hors de danger.

COMMUNICATION. — Nous avons reçu de M. Mehl, directeur de la fabrique de laine peignée d'Augsbourg, l'intéressante communication suivante :

« Nous avons manqué d'avoir un horrible accident; grâce à Dieu, il a été évité, en se réduisant, pour l'ouvrière en danger, à une légère contusion et une peur atroce. Comme c'est le second cas du même genre que j'aie vu dans ma pratique dans les mêmes conditions et avec le même moyen de prévention dans les deux cas, je crois de mon devoir de vous en faire part en peu de mots :

« *Premier accident arrivé dans le lavage d'Erstein, en 1864 à peu près.* — J'avais fait nettoyer proprement la transmission du lavage, et, aussitôt après, je la fis graisser, avec un mélange de suif et d'huile, au moyen d'un pinceau; bientôt après, une ouvrière alla, le samedi soir, se laver et arranger ses cheveux au deuxième passage de ce lavage disposé à gradins¹; elle rejeta ses cheveux en arrière, l'arbre les enroula jusqu'à la tête; mais, arrivé là, l'arbre tourna dans la bobine de cheveux par suite du fort enduit de graisse, et l'ouvrière en fut quitte pour la peur.

« *Deuxième accident arrivé ici samedi passé (28 février 1875).* — Depuis ce cas d'Erstein, je fais toujours entretenir la transmis-

¹ Sous un arbre de transmission en mouvement à portée de l'ouvrière.

« sion du lavage de la même façon ; or, samedi dernier, une ouvrière
« chargée de laver les fenêtres du lavage (donnant sur le corridor
« des bains), portant un de ces malheureux fichus de laine croisé sur
« la poitrine et noué sur le dos, fut prise par le bout de son fichu
« mal noué ; l'arbre enrroula, après les avoir dénoués, les deux bouts
« du fichu et tira la femme vivement à lui ; mais, arrivé là, l'arbre
« tourna librement dans le fichu enrroulé, si bien que deux hommes
« parvinrent à tirer l'ouvrière en bas, entre l'arbre et son fichu ; elle
« a pu rentrer seule pour se remettre, et aujourd'hui (huit jours
« après) elle est de nouveau à son travail ; elle a encore un peu mal
« à la poitrine et à la gorge, et sans doute les deux hommes lui ont
« fait plus de mal que l'arbre, tout en la délivrant plus tôt de la
« peur. Je crois, d'après cela, qu'on devrait toujours graisser de cette
« façon les arbres de transmission, au lieu de les peindre ou de les
« laisser rouiller. »

Ce moyen est excellent pour les transmissions du lavage des filatures de laine où il y a peu de poussières et toujours de l'humidité ; il est recommandable pour la conservation des arbres et pour prévenir les accidents. Mais je n'oserais pas le conseiller comme moyen préventif unique pour les locaux où se dégagent beaucoup de poussières, parce que là il n'aurait pas grande efficacité.

A côté de cette précaution, je conseille, même pour ces lavages, de ne pas négliger l'emploi des moyens préventifs cités dans ma note sur les accidents de transmissions.¹ Je relève de cette note les passages qui se rapportent aux deux accidents cités plus haut par M. Mehl :

« *Evitez tout vêtement flottant*, c'est-à-dire manches et blouses
« trop amples, cravates flottantes, barbes ou cheveux trop longs. Les
« arbres marchant à une grande vitesse, surtout les arbres verticaux,
« saisissent et enrroulent fort souvent les parties de tissus que le cou-
« rant d'air leur amène ; c'est là une raison de plus pour proscrire
« les vêtements amples et flottants.

¹ Compte-rendu 4^e année, page 25.

« Evitez d'approcher des arbres qui ne sont garantis que d'une manière incomplète ou nulle, et faites couvrir d'une manière efficace tous les arbres verticaux ou horizontaux qui sont accessibles sans échelles.

« Ne montez jamais sur une échelle adossée au mur, de façon à vous trouver entre le mur et la transmission, car cette position offre du danger quand l'arbre est trop rapproché, ou qu'il y a une poulie ou une roue à proximité. »

PORTE-COURROIE BIEDERMANN. — Nous donnons (pl. II, fig. 1 et 2) deux tracés d'une série de porte-courroies que la maison Germain et C^e a établis dans sa filature de laine à Malmerspach. La figure 3 est une coupe *ab* à travers le segment *A* et une cheville *c*.

Ces porte-courroies se composent de deux pièces en fonte : le segment porte-crochets *A* (que l'on fait ordinairement en fer forgé) et le support *B*, qui relie le segment *A* au poutrage *M*. Le segment *A* et les chevilles *c* sont d'une seule pièce. Ce mode de construction est très économique pour les transmissions où, comme ici, il se trouve un grand nombre de poulies de même diamètre placées dans les mêmes conditions, parce qu'un même modèle de porte-courroie peut servir pour plusieurs poulies. Il y a dans cet établissement une centaine de poulies munies de porte-courroies, pour lesquelles quatre à cinq modèles ont suffi.

Les frais qu'entraîne la construction de ces modèles sont largement compensés par la simplification du travail.

L'établissement de cette série de porte-courroies nous est une preuve de la confiance que cette maison a dans leur application. Dans notre dessin, la poulie est supposée enlevée ; nous n'indiquons que son diamètre et sa disposition.

D'autres maisons ont aussi placé beaucoup de porte-courroies Biedermann.

MM. Schlumberger fils et C^e, à Mulhouse, en ont appliqué plus de cent. Ils ont conservé les monte-courroies Baudouin qu'ils avaient et qui ne gênaient pas, mais ceux qui nécessitaient un passage dans le plafond pour leur fonctionnement ont été supprimés et

remplacés par des porte-courroies Biedermann. Ils ont aussi placé beaucoup de simples crochets porte-courroies aux poulies de commande des cardes et des bancs à broches.

MM. Kœchlin-Schwartz et C^e ont placé environ quatre-vingts porte-courroies Biedermann. La maison Dollfus-Mieg et C^e en a appliqué aussi une certaine quantité et continue leur installation. Chez MM. Ant. Herzog et C^e, au Logelbach, il en existe plus de cent. MM. James Gros et C^e, à Cernay, en ont muni toutes les poulies de leurs automates, ainsi que d'autres machines. Ils continuent aussi à en placer. Chez MM. Zuber, Rieder et C^e, à l'Île-Napoléon, on a commencé à en établir. MM. Fritz Kœchlin et C^e, à Stosswihr, ont placé beaucoup de simples crochets porte-courroies très bien disposés. Ils en sont satisfaits. La disposition de la transmission se prêtait bien à cette simple installation.

Partout où ces porte-courroies ont été appliqués, les ouvriers graisseurs, fileurs, aiguseurs de cardes ou autres, en demandent pour les poulies qu'ils ont à soigner qui n'en sont pas encore munies.

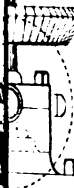
Pour les poulies en grand nombre, où les courroies sont peu maniées, on se contentera du simple crochet porte-courroie, qui remplit les conditions de sécurité nécessaires et se trouve être la disposition la moins coûteuse. Pour les métiers à filer et les autres poulies, où la courroie demande de plus fréquents maniements et réparations, le porte-courroie est à préférer.

Il serait à désirer que l'on fit aussi quelques applications du porte-courroie de Dietrich et C^e dans les endroits où il n'est pas facile de fixer les simples crochets ou les porte-courroies.¹

Nous constatons avec plaisir que l'on commence à reconnaître l'utilité de ces dispositions, et nous espérons que les exemples cités convaincront les maisons qui hésiteraient encore à en faire une application. Les études que nous avons présentées permettent de construire ces appareils en toute sécurité et sans tâtonnements.

¹ Voyez Compte-rendu 9^e année, page 160.

E



Fig



PC

Transmission par Engrenages.

ais

Fig. 4.

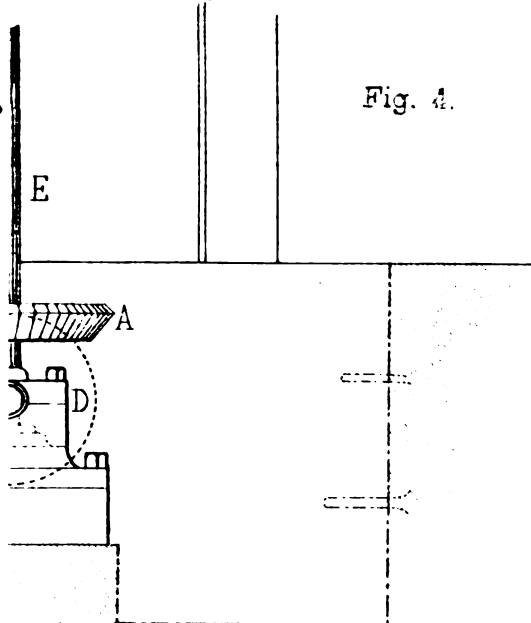
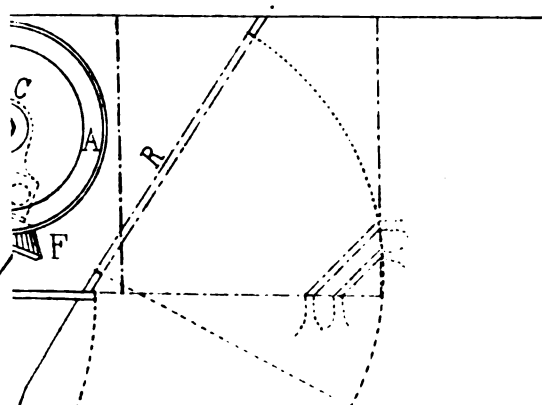


Fig. 5.



Le trait plein représente l'ancienne disposition.
 Le trait la disposition recommandée
 Le trait représente la direction de
 l'ouverture des portes ancienne P et nouvelle R

Toutes les applications du porte-courroie Biedermann que nous avons citées plus haut sont basées sur le tracé que nous avons donné Compte-rendu 9^e année, page 155.

OBSERVATIONS SUR L'EMPLOI DES MONTE-COURROIES OU PORTE-COURROIES.

— Nous avons présenté¹ quelques observations relatives à l'emploi des monte-courroies ; elles ont aussi trait à celui des porte-courroies.

Nous avons dit, entre autres : « Lorsqu'une machine est commandée par un renvoi, il suffit de placer le monte-courroie à la poulie de la transmission qui commande le renvoi. »

Il ne faudrait pas étendre ici la signification du mot *renvoi* à celui de *transmission secondaire*, qui est tout différent du premier au point de vue du montage des courroies.

Lorsque le renvoi ne se compose que d'un petit arbre transmettant directement le mouvement à une machine, la courroie n'est pas trop chargée et se remonte très bien sans poulie folle ; mais, lorsqu'il forme transmission secondaire et se compose d'un arbre lourd, la courroie chargée ne peut pas se monter avec un monte-courroie ou porte-courroie s'il n'y a pas de poulie folle, parce que son adhérence sur la poulie fixe n'est pas suffisante pour vaincre la résistance de la transmission secondaire.

Le même cas se présente pour les machines ; nous avons dit² :

« Lorsqu'une machine n'a pas de poulie folle, *disposition très regrettable* par suite de la mise en train instantanée qui doit se produire lorsqu'on remonte la courroie, surtout pour celles d'une certaine force — si on réussit à les monter, — on est obligé de ralentir la transmission, parce que la courroie se briserait si on lui laissait sa vitesse normale, et que la courroie doit monter sur la poulie, quoi qu'il arrive, lorsqu'on l'a étalée et que l'on a poussé le levier du monte-courroie. »

Nous pourrions citer des essais qui ont été faits. Ils ont prouvé ce que nous disons plus haut.

¹ Compte-rendu 5^e année, page 109.

² Compte-rendu 5^e année, page 109.

Cette observation confirme ce que nous disions dans le même article : « Il ne faut donc pas s'aviser de supprimer les poulies « folles lorsque la courroie se remonte au moyen d'un monte-courroie ; il faudrait, au contraire, en placer partout où elles « manquent et où il est possible de les appliquer. »

RAPPORT

sur un appareil préventif applicable aux scies circulaires,
par M. F-G. HELLER

Séance du 31 octobre 1877

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter les conclusions de mes recherches et de mes essais sur les moyens préventifs applicables aux scies circulaires à axe fixe, sur lesquelles on exécute généralement les travaux courants. Je commence par vous décrire un appareil préventif auquel je me suis arrêté ; plus loin, je vous indiquerai les applications dont il est susceptible et les précautions à prendre en général.

Description de l'appareil préventif

Cet appareil, représenté fig. 1, 2, 3 et 4, pl. III, se compose de trois parties principales : une lame-guide, un couvercle et un avertisseur.

La *lame-guide* *L* a pour but d'assurer la marche régulière du bois, de guider le trait de scie aussitôt qu'il commence à dépasser le plateau et de s'opposer à toute déviation de la pièce à scier. Cette lame empêche encore le bois de se refermer et de pincer les dents de derrière la scie qui remontent ; elle ne permet pas l'accès au plateau par derrière et prévient les accidents qui se produisent quand un morceau de bois, poussé vers le plateau de scie, à l'en-

droit où les dents remontent, est rejeté contre l'ouvrier; *elle prévient ainsi tout rejet du bois* et diminue considérablement les trépidations, qui sont la cause du plus grand nombre d'accidents.

Le couvercle *C* empêche l'accès à la partie supérieure du plateau et arrête les esquilles, nœuds, morceaux de bois ou dents de scie, qui pourraient être projetés pendant la marche.

Enfin, l'avertisseur *A* couvre les dents qui restent libres pendant le travail entre la pièce de bois et le couvercle, il arrête la main de l'ouvrier s'il l'avance contre les dents de la scie à l'avant du plateau, surtout au moment le plus dangereux où le trait de scie se termine; il ne gêne pas l'introduction du bois, ni la vue du trait de scie.

LAME-GUIDE. — La lame-guide *L* est formée d'une feuille de tôle d'acier ou de fer (suivant ses dimensions), d'une épaisseur un peu plus faible que la largeur du trait de scie, qui varie de 2 à 4 millimètres suivant les dentures employées. On lui donne la largeur nécessaire pour qu'elle soit suffisamment rigide. Sa hauteur au-dessus de la table est un peu moindre (2 à 5 millimètres) que la partie saillante du plateau, elle peut ainsi rester en place pour tous les travaux, même pour ceux qui demandent que la scie soit noyée dans la pièce en travail, et pour des variations de diamètre de 6 à 10 millimètres provenant de l'usure.

Elle est découpée obliquement du côté du plateau de la scie, de manière à servir de guide au bois scié aussitôt que la partie supérieure de celui-ci dépasse les dents de la scie.

Cette partie inclinée est effilée sur toute sa hauteur, pour que le trait de scie s'engage facilement sur elle. Le plateau de scie étant plus mince que le trait de scie, le bois ne peut être rejeté que lorsqu'il atteint les dents, qui remontent à l'arrière; la lame-guide empêchant le bois de dévier à sa sortie du plateau, tout rejet du bois se trouve empêché par l'emploi de cette lame.

La lame-guide porte une série de trous *t*, qui permettent de varier sa hauteur au-dessus de la surface de la table pour la mettre en rapport avec le dessus des plateaux de scie, la même lame peut ainsi servir pour une série de plateaux.

Pour un plateau donné, elle ne subit aucun changement, lorsque l'axe de la scie est fixe, quel que soit le travail que l'on exécute.

Elle est fixée sur une pièce en fonte *F* mobile sur une règle *R*, qui porte une crémaillère à sa partie inférieure; cette règle est solidement vissée dans la table de la scie. Sa longueur et sa position dépendent des positions extrêmes que doit occuper la lame-guide suivant les plateaux employés.

La pièce en fonte *F* porte un ressort à tête *S*, dans laquelle sont taillées des dents, qui s'engagent dans celles de la crémaillère *R*, et maintiennent la pièce *F* et la lame-guide *L* dans une position déterminée, qui n'est variable que si l'on agit sur le ressort *S* pour en dégager les dents. On peut ainsi régler la position de la lame-guide suivant les plateaux employés, sans déplacer la règle à crémaillère, ni employer de clefs, tournevis ou autres outils spéciaux.

Lorsqu'on applique la lame-guide à une scie à axe variable, il faut la fixer sur une pièce rapportée au support mobile de l'axe de la scie, disposée de manière qu'on puisse la régler par rapport à l'axe d'après le diamètre du plateau, comme nous l'avons vu plus haut lorsque cet axe est fixe. Les changements de hauteur du support de la scie ainsi disposée n'exigeront aucun réglage de la lame, puisqu'elle suit le mouvement du support et conserve la même position par rapport au plateau de scie. Lorsque ces scies sont employées pour scier en long, le plateau dépassant le bois travaillé, le couvercle et l'avertisseur seront applicables, mais, pour les travaux où la scie est noyée, on enlèvera le couvercle, ainsi que l'avertisseur fixé sur ce dernier.

Cette lame présente encore l'avantage de pouvoir servir de point d'appui unique pour le couvercle et l'avertisseur, ce qui permet de se passer de tout point d'appui extérieur placé sur la table de la scie ou au dehors. Depuis le 1^{er} juin 1874, elle fonctionne dans deux maisons de l'Association et rend les services que j'en attendais.

COUVERCLE. — Le couvercle est formé d'une cornière horizontale *C* en fer, fixée à la partie supérieure de la lame-guide *L* au moyen

de boulons *e*, qui passent dans une rainure *H* de la cornière. La longueur du couvercle est prise en vue de son application au plus grand plateau, celle de la rainure *H* dépend de la différence entre le plus grand et le plus petit plateau dont on se sert. On peut ainsi donner au couvercle la position la plus convenable pour chaque plateau employé.

A sa partie inférieure, en avant de la scie, il porte une série de trous. On fixe un bout de cuir dans ceux qui correspondent avec la partie supérieure du plateau, pour empêcher le contact direct entre ce dernier et le couvercle.

La hauteur du couvercle au-dessus de la table est invariable pour un plateau donné, sa partie inférieure doit venir 10 à 15 millimètres en contre-bas des dents, pour que le cuir indiqué ne soit pas attaqué. Le couvercle se règle en même temps que la lame-guide, quand on change de plateau. *Sa position au-dessus de la table indique la hauteur maximum des bois que l'on peut scier, tout en restant dans de bonnes conditions de marche.*

AVERTISSEUR. — L'avertisseur se compose d'une sorte de fausse équerre placée à l'avant du couvercle, dont la grande branche *B* pivote sur le tourillon *a* fixé sur le couvercle *C*, à l'arrière du plateau *P*. Pour ne pas gêner le passage du bois, cette fausse équerre est disposée de manière à ne pouvoir prendre de position inférieure à celle qu'elle occupe pendant la marche à vide. Dans ce même temps, elle est horizontale ou plus ou moins inclinée suivant les plateaux employés.

La petite branche *A* de cette fausse équerre pivote sur un tourillon *c* fixé à l'extrémité de la grande branche, elle porte la plaque *G* à sa partie inférieure; toutes deux jouent à l'avant du plateau et forment avertisseur proprement dit. Un ressort *l*, fixé sur le tourillon *c*, tend à maintenir le levier *A* dans une position verticale, un second ressort *d*, fixé sur le levier *A*, actionne la plaque *G* et tend à la ramener constamment dans la position représentée fig. 1, pl. III, de manière à couvrir les dents de la scie.

L'ensemble de l'avertisseur est équilibré par un contre-poids *D*,

placé à l'arrière du tourillon *a* sur la grande branche de la fausse équerre. Cette disposition permet de rendre insensible l'effort nécessaire pour soulever l'appareil, lorsqu'on introduit le bois, et adoucit sa chute, quand il redescend sur la table. De cette manière, l'ouvrier ne risque pas d'être dérangé dans son travail, ni surpris brusquement.

La fig. 1, 2, 3 et pl. III, représentent l'appareil appliqué au plus grand plateau de la série à laquelle il est destiné, 0^m,600 de diamètre, et la fig. 5 au plus petit, 0^m,300 de diamètre.

Les fig. 1 à 6, pl. IV, représentent les différentes positions occupées, pendant la marche à vide et pendant le travail, par l'avertisseur. Voici comment il fonctionne :

Quand on introduit une pièce de bois *K*, fig. 2, elle vient s'appuyer contre l'avertisseur proprement dit *A* et l'incline. Le ressort *l* fixé à sa partie supérieure est comprimé, jusqu'à ce qu'il ait une inclinaison de 45° environ ; à ce moment, toute la fausse équerre se soulève en pivotant autour du tourillon *a*, jusqu'à ce que la partie inférieure de l'avertisseur soit à la hauteur du bois que l'on scie, fig. 3. Le ressort *l* peut alors agir librement, il redresse l'avertisseur, en faisant glisser sa partie inférieure sur le bois.

Pendant le travail, l'avertisseur proprement dit *A* repose sur le bois, fig. 4, la plaque de garantie *G* couvre une partie des dents, qui ne sont pas noyées dans la pièce en travail. Comme il est placé un peu en avant du plateau, il retombe sur la table quand le bois l'a dépassé, c'est-à-dire que *b* est venu en *b'*, fig. 4, avant que le trait de scie soit terminé, et arrête la main de l'ouvrier, s'il l'avance par mégarde contre le plateau.

Au moment où l'avertisseur redescend sur la table, fig. 5, la plaque *G* s'incline en arrière, pour lui permettre de descendre ; le ressort *d* se tend et l'actionne de manière à la faire avancer à mesure que le bois s'éloigne, fig. 6 ; elle vient ainsi couvrir les dents qui sont découvertes par le passage du bois.

Quand le trait de scie est terminé, l'avertisseur et la plaque *G* ont repris les positions qu'ils occupaient précédemment pendant la marche à vide, fig. 1.

100

100

CS.

the

v

E

E

E

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

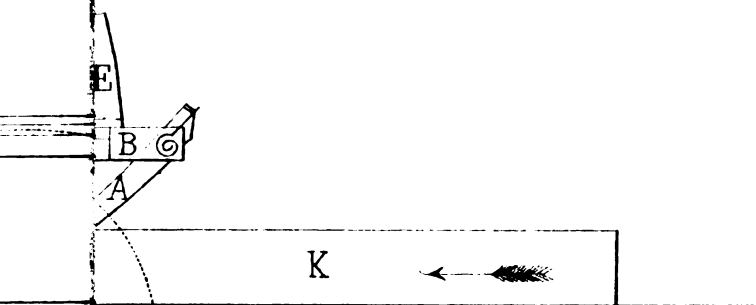
P

P

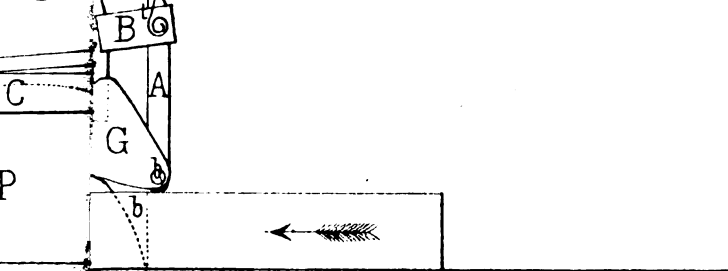
AFER.

rail.

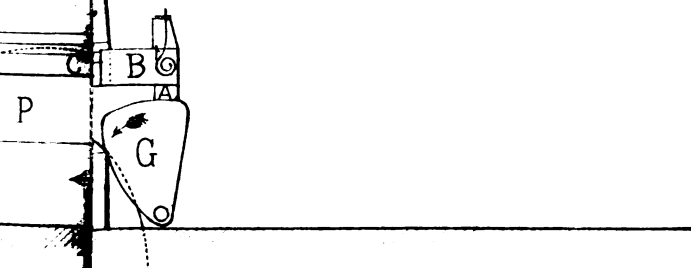
à vi scie.



atique



revie



U. 14



Ces différents mouvements s'exécutent très rapidement.

J'ai pu constater dans mes essais pratiques que l'ouvrier, en général, est opposé à l'emploi de toute pièce formant avertisseur, qui vient jouer à l'avant de la scie, c'est pourquoi, dans l'étude de cette partie, j'ai cherché à le faire simple, léger et aussi peu gênant que possible; je l'ai disposé de manière qu'on puisse le soulever à la hauteur du couvercle et le mettre, sans perte de temps, hors d'activité pour certains travaux qui n'exigent pas sa présence.

Pour tous les travaux courants qui consistent en un simple façonnage du bois par la scie: sciage des madriers et autres morceaux de bois destinés à la construction des machines, des planches, voliges, en long et en travers; travail simple de toute pièce de bois destinée à l'entretien du matériel industriel, à la fabrication des caisses d'emballage, etc., etc., cet appareil préventif est applicable seul ou conjointement avec les dispositions ordinaires connues, chariot et règle parallèle, destinées à faciliter le travail, *lorsque la partie supérieure du plateau dépasse la pièce en travail.*

Il remplit les conditions que nous avons vu être nécessaires (compte-rendu, 7^e année, pages 50-64), n'empêche pas la vue du plateau et ne gêne pas le travail, il n'exige l'addition d'aucun support placé sur la table de la scie ou au dehors.

Il peut rester en place pour une scie donnée, et n'exige aucun réglage, malgré les épaisseurs différentes des bois que l'on travaille, il ne demande de réglage que si l'on change de plateau.

Ses dimensions varient avec chaque type de scie et dépendent du plus grand plateau employé. Dans chaque type (voir compte-rendu, 7^e année, p. 53), le même appareil est applicable pour tous les plateaux admis.

Il est évident qu'avec la scie simple, telle que nous l'avons en vue jusqu'ici, on ne peut pas scier des pièces de bois de dimensions telles que le plateau soit noyé dans la pièce en travail, ce qui ne

permettrait l'emploi, ni du couvercle, ni de l'avertisseur couvrant le dessus des dents du plateau, et placerait le travail dans de très mauvaises conditions pratiques, qui exigent une perte de temps et produisent des inégalités dans le trait de scie.

Ce sciage doit se faire sur des scies disposées dans ce but, munies de chariot à avance automatique, ou plutôt sur des scies à ruban.

De ce que l'appareil préventif décrit présente des garanties sérieuses pour l'ouvrier pendant les nombreux travaux courants, il ne faut pas en conclure que son application seule suffise pour empêcher tous les accidents. Voici quelques exemples qui prouveront suffisamment la nécessité de le compléter par les dispositions connues : chariot et règle parallèle, si la scie n'en était pas munie.

Dans de nombreux travaux, comme le sciage en long, qui consiste à donner une forme octogonale à des bois de section carrée destinés à être convertis en cylindres, rouleaux de longueur quelconque, l'ouvrier se trouve très exposé, s'il ne peut appuyer sa pièce contre un guide ou la fixer sur un chariot, parce qu'elle repose par une arête sur la surface de la table, qu'il est obligé de la tenir avec les deux mains et que le moindre mouvement lui fait jeter ses doigts contre la scie. Si la pièce est petite, ses doigts sont très près de la scie ; si elle est grande, elle est plus difficile à tenir ; le danger est le même dans tous les cas.

Il faut absolument, pour ces travaux, disposer d'un chariot, sur lequel on puisse serrer la pièce au moyen d'une disposition simple. L'ouvrier qui conduit le chariot, n'ayant plus l'occasion de s'exposer vers le plateau, pourra se passer d'avertisseur pour ce travail. Il en est de même pour tout bois scié en long, qui repose par une surface gauche ou ronde sur la table de la scie.

Les scies sur lesquelles on coupe en travers des bouts de bois de petites dimensions, des bûches d'épaisseur ordinaire ou de grandes dimensions, doivent être munies d'un système d'étau ou pince automatique en forme de poussoir, fixé sur le chariot, qui se ferme lorsqu'on avance ce dernier. Ces pinces peuvent s'établir de plu-

sieurs manières ; celle que nous avons décrite compte-rendu, 7^e année, page 43, et qui est appliquée à une scie de MM. Dollfus-Mieg et C^e, peut donner une idée des dispositions à adopter dans certains cas.

Le façonnage des bois pour dents d'engrenages de toutes dimensions demande aussi des dispositions particulières semblables aux précédentes, autant pour faciliter le travail que pour le rendre plus régulier et moins dangereux.

Les travaux spéciaux, tels que : rainures, feuillures, cannelures, moulures, etc., exigent l'emploi de scies spéciales dans lesquelles la position de l'axe de la scie est variable, et de dispositions destinées à guider le bois ou à l'entraîner automatiquement. Ces scies, qui sont plutôt des machines complètes qu'un simple appareil, comme la scie circulaire ordinaire, lorsqu'elles sont bien conçues, facilitent le travail et diminuent les accidents. Leurs dispositions sont très nombreuses et varient suivant les travaux auxquels elles sont destinées.

Nous avons vu plus haut que, dans ces dispositions, la lame-guide était applicable au support mobile de l'axe de la scie. Lorsqu'on se sert de ces scies pour scier en long, la partie supérieure du plateau dépassant le bois travaillé, on pourra fixer le couvercle et l'avertisseur sur la lame-guide de la même manière que quand cet axe est fixe. L'appareil préventif complet peut donc être employé pour tout travail dans lequel la scie dépasse le bois.

Ce qui précède montre que l'on peut appliquer des moyens préventifs aux scies circulaires, mais, avant tout, il faut que ces dernières soient bien construites et bien entretenues ; le montage du plateau sur son axe doit être bien soigné, l'axe en particulier doit être très solide et très rigide pour éviter les vibrations du plateau, les arbres et les supports n'ont généralement pas ces qualités essentielles pour assurer une bonne marche. Les coussinets et les supports doivent être longs et rendus solidaires l'un de l'autre.

Pour être plus sûr d'une bonne marche, il faut éviter les changements de plateau et se servir pour l'aiguisage des moyens connus, qui permettent de les affûter sans les démonter.

Le choix de l'ouvrier employé à la scie circulaire est très important ; il ne faut confier les scies qu'à des ouvriers intelligents, adroits et prudents, qui sachent bien mettre à profit les guides spéciaux dont ils disposent, de manière à faciliter leur travail. Les contre-maitres devraient être bien pénétrés de ce qui précède, afin de pouvoir exercer une influence salubre sur le personnel qu'ils ont à diriger.

Pour les travaux courants dont nous nous sommes entretenus, les plateaux le plus généralement employés sont ceux de 0^m,70 à 0^m,50 ; la denture doit être appropriée au genre de bois travaillé ordinairement. Quant à la vitesse à leur donner, j'ai trouvé quelques indications pratiques dans les publications relatives aux machines à travailler le bois qui ont été exposées à Philadelphie l'an dernier. Des maisons américaines très importantes, qui font une spécialité des machines destinées au travail du bois, font marcher des plateaux de 0^m,610 de diamètre à 2500 tours par minute et d'autres de 0^m,405 à 2600 tours.

Je ne crois pas qu'il soit prudent de faire marcher ici les scies circulaires de ce diamètre à la même vitesse, parce que nous ne possédons, ni des plateaux de la même qualité, ni des scies aussi parfaites. J'ai vu dans la maison Hæffely et C^e des plateaux de 0^m,70 à 0^m,50, placés dans de bonnes conditions, où le travail est surveillé attentivement, qui font 1600 à 1700 tours par minute. Je crois cette vitesse convenable et très recommandable pour des plateaux de ce diamètre.

On voit, par ce qui précède, que la question de prévenir les accidents aux scies circulaires ne peut pas consister uniquement dans l'application d'un appareil préventif plus ou moins compliqué, qu'il faut, avant tout, avoir de bonnes scies, placées dans de bonnes conditions de marche, appropriées aux genres de travaux que l'on exécute, et de bons ouvriers intelligents. Dans ces conditions seulement et en appliquant l'appareil préventif décrit plus haut, les accidents seront évités et ce problème difficile résolu autant que cela est pratiquement possible.

Légende explicative de l'appareil préventif applicable aux scies circulaires

- A** Avertisseur proprement dit.
 - B** Levier de suspension de l'avertisseur proprement dit.
 - C** Couvercle empêchant l'accès au plateau de scie par le haut.
 - D** Contre-poids réglable de l'avertisseur.
 - E** Guide du levier de suspension **B**, fixé à l'avant du couvercle **C**.
 - F** Pièce en fonte sur laquelle est boulonnée la lame-guide **L**.
 - G** Plaque de garantie permettant de voir le plateau tout en empêchant l'accès.
 - H** Rainure pratiquée dans le couvercle pour permettre de le régler suivant les plateaux employés.
 - K** Pièce de bois en travail.
 - L** Lame-guide.
 - P** Plateau de scie.
 - R** Règle portant une crémaillère à sa partie inférieure. Cette règle est vissée dans la table de la scie.
 - S** Ressort denté fixé sur la pièce **F** et lui servant d'arrêt sur la règle **R**.
 - a** Tourillon autour duquel articule le levier de suspension **B**.
 - b** Tourillon de la plaque de garantie **G**.
 - c** Tourillon du levier **B**, sur lequel articule l'avertisseur proprement dit.
 - d** Ressort actionnant la plaque de garantie, tendant toujours à lui faire prendre la position représentée fig. 1. pl. III.
 - e** Boulons fixant le couvercle sur la lame-guide.
 - f** Trous pratiqués à la partie inférieure du couvercle **C**, dans lesquels on passe une lanière de cuir destinée à empêcher le contact direct du couvercle avec le plateau de scie.
 - l** Ressort fixé sur le tourillon **c**, actionnant l'avertisseur **A**.
 - t** Trous de la lame-guide permettant de régler sa hauteur au-dessus de la table de la scie, suivant les diamètres des plateaux employés.
-

NOTE

sur un rongeant sur bleu cuvé, par M. OSCAR SCHEURER

Séance du 23 novembre 1877

MESSIEURS,

Je ne crois pas que le minium ou sesquioxyde de plomb ait été signalé jusqu'à présent comme rongeant sur bleu indigo.

Cet oxyde, imprimé sur tissu teint en bleu de cuve et passé à froid en acide chlorhydrique faible, fournit un blanc très net et exempt de coulage, quelles que soient la force de l'acide et la durée du passage.

Pour une durée de passage d'une minute, l'acide à un demi-degré (soit 25^{cc} acide du commerce par litre d'eau) suffit à la production du blanc pur. L'acide à un quart de degré B⁴ donne le même résultat, mais avec une augmentation de la durée du passage.

Il faut alors passer le tissu en eau bouillante pour enlever le chlorure de plomb formé, qui est très peu soluble à froid.

En associant au minium d'autres colorants insolubles (comme la terre de Sienne, l'ocre, le chromate de plomb, le vermillon, le vert Guignet, etc.), épaissis à l'albumine, on obtient les couleurs rongeantes les plus diverses. Mais il convient de vaporiser avant le passage en acide, afin de coaguler l'albumine, qui ne le serait pas dans les conditions dont je parle.

Le jaune de chrome n'est pas décomposé dans les conditions ci-dessus par le passage en acide faible.

Le passage en acide sulfurique, oxalique ou tout autre, transforme le minium en peroxyde, qui ne ronge que fort mal.

Les peroxydes de plomb et de manganèse sont sans effet sur l'indigo en présence de l'acide chlorhydrique à un demi-degré B⁴.

L'inconvénient de cette manière d'opérer est l'impossibilité de débarrasser entièrement le tissu du chlorure de plomb qu'il retient

après le passage en eau bouillante. Un échantillon ainsi traité se teint en jaune par un passage en bichromate.

L'échantillon soumis au comité de chimie est obtenu par ce procédé.

Le blanc est le minium épaissi à la gomme. Le rouge est le vermillon associé au minium et épaissi à l'albumine. Le bois est de la terre de Sienné associé au minium.

L'échantillon est vaporisé vingt minutes à basse pression et passé en acide chlorhydrique à un demi-degré B^é, puis en eau bouillante et séché.

NOTE

présentée, au nom du Comité d'histoire et de statistique, sur les droits d'entrée sur les cotons à Colmar, en 1533, par M. X. MOSSMANN

Séance du 26 septembre 1877

En 1533, le Magistrat et le Conseil de Colmar ont fait procéder à une révision du tarif de la douane, dont l'élévation avait amené la décadence de l'industrie locale, et de l'abaissement duquel on en espérait le relèvement. Les archives de la ville possèdent, du règlement promulgué à cette époque, un magnifique manuscrit en parchemin, dont la reliure historiée, en veau blanc, porte en fers à froid, dans un des sujets dont elle est ornée, la date de 1558. C'est un document du plus haut intérêt pour l'histoire du commerce et de l'industrie au XVI^e siècle, et j'en extrais le passage suivant concernant le coton :

Bauwoll

Item ein Centner Bauwoll gipt zu Hausgellt sechs pfening, zu vnnderkauf zwen pfening, vnnd zum thoraus zwen pfening.

Le *Hausgeld* était un droit de place ou d'entrepôt qui se payait à la douane (*Kaufhaus*); l'*underkauf* était une taxe additionnelle sous prétexte de courtage, et que la ville paraît avoir perçue, même quand la marchandise ne faisait que transiter; le *thoraus* était le droit de transit proprement dit. Nous pouvons voir ainsi que le quintal de coton payait 6 deniers pour droit d'entrepôt, 2 deniers pour courtage, et 2 deniers pour le transit, soit en tout 10 deniers.

S'il faut admettre que les droits en général étaient proportionnés à la valeur de la marchandise, au plus ou moins d'importance de sa consommation, il faut comparer ceux du coton à ce que payaient, au même tarif, d'autres matières textiles.

Pour la laine, par exemple, qui avait une grande importance à Colmar, en raison de l'approvisionnement de ses fabriques de drap, la perception des droits était beaucoup plus compliquée.

Si c'était un étranger qui venait vendre de la laine en ville, le bourgeois qui achetait sa marchandise ne payait du quintal que 3 deniers pour droit d'entrepôt et 3 mailles (*haller*) pour courtage. Mais le vendeur était taxé en bloc à un sou, sur lequel il revenait 10 $\frac{1}{2}$ deniers à la ville, 3 mailles au courtier, et en sus un denier pour droit de pesage.

Si, au contraire, c'était le bourgeois qui achetait la laine au dehors et qui l'introduisait en ville en la faisant peser, il payait également 3 deniers pour droit d'entrepôt et 3 mailles pour courtage ; quant à l'étranger qui avait vendu, il payait les mêmes droits que l'acheteur, plus un denier pour droit de pesage, sans compter le *pfundzoll* de 2 deniers par livre du prix de vente, dont l'acheteur paraît avoir été affranchi. Toutefois, si la marchandise était livrée à domicile, sans passer par l'entrepôt, elle ne payait en tout et pour tout que 3 deniers du quintal.

Je m'en tiens là de ces détails sur la laine, dont le commerce offrait bien des cas différents, également spécifiés et tarifés. Ils suffisent pour montrer dans quel rapport se trouvaient la laine et le coton, au regard de la douane locale. Ils permettent aussi d'induire que, si la laine était un article d'importation et de consommation courante, le coton n'était guère qu'une marchandise de passage. En effet, s'il était soumis à un droit de transit (*thoraus*), il ne payait rien pour le pesage, c'est-à-dire qu'il ne subissait aucun changement d'emballage et qu'on n'en prenait pas livraison sur place, comme il arrivait pour la laine. Reste à savoir d'où il venait et où il se rendait, en passant par Colmar. C'est ce que je ne me permettrai pas de décider ; cependant, comme il faut plutôt chercher dans les villes du bas Rhin qu'en amont de Colmar les manufactures où le coton brut se travaillait alors, j'incline à penser qu'il provenait de l'Italie, et non du Nord.

RAPPORT

sur L'ALSACE AVANT 1789, DE M. KRUG-BASSE, *fait, au nom du comité d'histoire et de statistique, par M. X. MOSSMANN*

Séance du 31 octobre 1877

MESSIEURS,

Dans votre séance du 5 mai dernier, vous m'avez fait l'honneur de me demander de vous rendre compte de l'ouvrage de M. Krug-Basse, ancien procureur impérial à Colmar, aujourd'hui président du tribunal civil de Bergerac : *L'Alsace avant 1789, ou état de ses institutions provinciales et locales, de son régime ecclésiastique, féodal et économique, de ses mœurs et de ses coutumes sous l'ancienne administration française.*¹

Dans les conditions où se trouve aujourd'hui M. Krug-Basse, il n'était pas facile de mener à bien la tâche qu'il a entreprise. Il lui aurait fallu toute une bibliothèque, ou mieux encore, il aurait dû pouvoir recourir à nos archives, sans lesquelles, pour n'importe quelle époque, on ne peut rien produire de complet ni de définitif sur l'histoire d'Alsace. Eloigné comme il l'est, il a dû se tirer d'affaire au moyen de quelques volumes que tout le monde a sous la main, et des souvenirs qu'il a gardés de la patrie absente. Heureusement que, pour cette période, il existe quelques bons recueils de documents originaux : les *Arrêts notables du Conseil souverain d'Alsace* et les *Ordonnances d'Alsace*. Grâce à ce secours, son livre donne une idée assez juste de l'état de la province sous le régime français. L'auteur traite successivement de la géographie politique et de la statistique, de l'administration supérieure, de celle des villes et des communautés d'habitants, de la justice, de l'état militaire, de l'organisation ecclésiastique, du régime féodal, de la condition des

¹ Paris, Sandoz et Fischbacher ; Colmar, E. Barth, 1877, in-8°, 367 pages.

classes élevées et moyennes, de l'instruction publique, de l'état de la civilisation, et l'on doit constater qu'il a rempli ce cadre de manière à se faire lire avec intérêt.

Un reproche qu'il faut lui faire toutefois, c'est d'avoir trop souvent négligé de citer les sources. Ce n'est que de loin en loin, et souvent une fois pour toutes, qu'il renvoie à ses auteurs, et cependant, quand il s'agit de faits si complexes, de détails si peu liés entr'eux, le lecteur serait bien aise de pouvoir les vérifier à l'occasion, et, si même il ne s'en donne pas la peine, il serait plus rassuré en voyant les garants du livre au bas des pages.

On a d'autant plus lieu de se plaindre de cet oubli qu'à l'examen, on prend l'auteur en défaut sur plusieurs points.

En deux endroits, pp. 42 et 135, M. Krug-Basse parle de la confiscation qui, dit-il, n'était pas en usage en Alsace ; comme il ajoute que, dans les autres provinces, elle était en vigueur, on est amené à conclure que l'Alsace n'a jamais connu cette aggravation de peine. Et cependant il faudrait n'avoir jamais manié de vieux dossiers de procédure criminelle pour ignorer que les tribunaux l'appliquaient constamment. C'était, avec les amendes, le profit du justicier et le grand stimulant de l'action publique. A défaut de dossiers de procédure, M. Krug-Basse aurait pu s'assurer, par le texte qui lui a fourni son renseignement (*Ordonnances d'Alsace*, tome 1^{er}, p. 535), que la pratique existait ; si elle a été abolie, cela tient à la jurisprudence que le Conseil souverain a fait prévaloir quand il y avait pourvoi en appel ; en cela, il n'a nullement compromis les droits ni les intérêts du roi, puisque, tout à l'opposé des anciennes provinces, la justice, à tous les degrés, était presque partout restée seigneuriale ou municipale.

La suppression de la confiscation est donc une réforme dont, à bon droit, l'auteur aurait pu faire honneur à la France ; par contre, il s'est trompé en lui attribuant la première organisation du service de la poste. D'après lui, sous le régime allemand, on en ignorait l'usage, ou du moins n'existait-il qu'une prétendue poste des bouchers de Strasbourg, combinée avec leurs achats de bestiaux dans les

campagnes. Au lieu d'emprunter ce renseignement à je ne sais quel commérage pseudo-historique, il aurait mieux fait de recourir au récent travail de M. C. Löper : *Zur Geschichte des Verkehrs in Elsass-Lothringen* (Strassburg, 1873), qui du moins s'appuie sur des données positives. Sans doute, anciennement les communications n'avaient pas, en Alsace non plus qu'ailleurs, la régularité et la fréquence qu'elles ont eues plus tard. Mais on peut certifier qu'indépendamment des lignes postales de l'Empire, les états de l'Alsace avaient pourvu de bonne heure à l'expédition des dépêches et au transport des personnes. Anciennement toutes les communes importantes avaient leurs coureurs assermentés, qui portaient dans une boîte, souvent en argent, les plis dont on les chargeait ; une fois parvenus à leur destination, ils suspendaient, à la porte de leur logis, leur boîte où le public était admis à déposer les lettres que le facteur devait prendre en retour. Plus tard des relais sur les routes principales pourvurent à un service accéléré d'estafettes, et, quant aux voyageurs, il suffit de rappeler la patache, le *Rollwagen*, qui se rendait, dès le XVI^e siècle, de Colmar à la foire de Strasbourg, et qui a fourni son titre à un recueil fréquemment imprimé du conteur Georges Wickram.

Un autre défaut du livre, c'est de ne pas assez s'étendre sur les origines de ce dont il parle. Parmi les revenus du grand-bailli d'Alsace qui, autrefois, sous le nom d'*advocatus provinciae*, de *Landvogt*, représentait l'autorité impériale, du moins dans les possessions immédiates de l'Empire, M. Krug-Basse énumère, p. 75, le *Steuer-geld* que lui payaient les ci-devant villes impériales. Il n'a pas vu que c'était l'ancien tribut à l'Empire, la *Reichssteuer*. Dans le principe, le grand-bailli le percevait pour le compte du fisc. Mais, quand les empereurs de la maison de Luxembourg furent contraints de manger leur blé en herbe et, pour battre monnaie, d'engager le grand-bailliage à temps ou avec faculté de réméré, le tribut revint à l'engagiste ; chaque année, le grand-bailli le touchait pour son compte, mais toujours contre une quittance de l'empereur, sans laquelle les villes n'auraient pas payé. Quand, en 1558, la maison

d'Autriche racheta le grand-bailliage des mains de la maison palatine, l'Empire avait créé, dans l'intervalle, d'autres ressources plus abondantes, au moyen de la prestation que ses vassaux lui devaient pour le couronnement de l'empereur à Rome, et qui, sous le nom de mois romain, était devenue la base de tout son système financier; il n'avait plus que peu d'intérêt à rentrer en possession de l'insignifiant tribut dit *Schirmgeld* plutôt que *Steuergeld*, qui resta le prix de la protection qu'en leur qualité de grands-baillis, les archiducs devaient aux villes impériales. Sous le régime français, cette redevance, comme le grand-bailliage lui-même, était un véritable anachronisme; mais encore eût-il été bon d'en donner la signification.

Ce n'est pas la seule fois qu'à mon avis, l'auteur aurait pu être plus explicite; p. 105, il dit d'une manière générale que les sentences des baillis de la haute Alsace étaient portées en appel devant la régence d'Ensisheim, et de là devant la chambre d'Innsbruck. Cela n'est vrai que pour la juridiction autrichienne; pour les autres, il aurait fallu distinguer. En général, les états de l'Alsace n'admettaient pas que leurs sentences fussent frappées d'appel. Dans le principe, la justice éminente appartenait aux deux landgraves, c'est-à-dire pour la basse Alsace aux comtes de Wœrth, plus tard aux évêques de Strasbourg; pour la haute Alsace aux Habsbourg. Mais l'immunité avait à divers titres exempté des maisons religieuses, des seigneuries, des villes de cette juridiction, et les villes surtout mirent tout en œuvre pour l'empêcher de reprendre ses droits sur leur territoire. Pour cela, elles eurent leur justice à deux degrés et, en s'appuyant sur leurs privilèges *de non citando*, *de non evocando*, *de non appellando*, elles défendirent rigoureusement à leurs bourgeois de se pourvoir ailleurs. Elles ne pouvaient donc être appelées devant les juges étrangers — c'est ainsi qu'on les désignait — que par une action du dehors. Ce ne fut qu'après l'établissement de la Chambre impériale, à l'entretien de laquelle elles durent contribuer, que les villes perdirent à l'égard de leurs justiciables le droit de juger en dernier ressort. Mais, dans la haute

Alsace, cette observation n'est absolument vraie que pour Colmar ; car, pour la *Reichsvogtei* de Kaysersberg, qui comprenait les villes impériales de Kaysersberg, de Münster et de Türkheim, les appels ont été portés de tout temps devant le tribunal du grand-bailli à Haguenau.

Je crois devoir relever encore, p. 156, une assertion relative aux registres paroissiaux de l'état civil. L'auteur prétend que le clergé les tenait en double. Cela me paraît douteux. Le clergé avait fort à faire de tenir un registre unique, et je puis citer telle paroisse, comme celle de Saint-Martin de Colmar, où, pendant des années, on n'a inscrit les actes de naissance, de mariage et de décès que sur des feuilles volantes, et où il fallut un arrêt du Conseil souverain pour remédier à cet abus.

A côté de ces négligences, je me permettrai de signaler une véritable lacune. Nulle part, M. Krug-Basse n'examine le titre en vertu duquel l'ancienne France possédait l'Alsace, le traité de Munster, qui a été, jusqu'en 1789, la base du droit public de la province, et dont la mise en oubli a été, en 1792, l'un des prétextes de la guerre avec l'Empire. Il fait remarquer, il est vrai, que c'est à la paix de Westphalie que l'Alsace dut la liberté de conscience et l'égalité des deux cultes devant la loi. Partout où la confession d'Augsbourg était établie antérieurement à l'année 1624, régnaient le partage et l'alternative des fonctions. Sous ce régime qui, dans les municipalités, faisait une part égale à la majorité et à la minorité, l'Alsace a joui d'une paix religieuse profonde, paix troublée malheureusement quelquefois, il est vrai, par le prosélytisme officiel de l'Église catholique ; les autres provinces françaises pouvaient néanmoins lui envier à bon droit ce privilège.

A un autre point de vue encore, le traité de Munster a produit des effets non moins remarquables, dont l'auteur ne semble même pas se douter. Hormis les ci-devant possessions autrichiennes, où elle réunissait tous les droits de la souveraineté, les §§ 73 et 74 n'accordaient partout ailleurs à la France que la suprématie ou suprême domaine ; les seigneuries particulières et les villes impé-

riales conservèrent la *Landeshoheit*, expression que M. Krug-Basse traduit improprement par souveraineté, au lieu de supériorité territoriale. En distinguant dans la souveraineté, d'une part la suprématie, de l'autre la supériorité territoriale, les négociateurs de la paix de Westphalie étaient partis de ce principe, que tous ces Etats, qu'ils fussent fiefs de l'Empire, arrière-fiefs ou francs-alleux, étaient au même titre des émanations et comme des démembrements de la souveraineté. Ainsi que le faisait remarquer, en 1789, l'ancien avocat général Loyson, dans un mémoire manuscrit de la bibliothèque si justement célèbre de notre honorable confrère M. I. Chauffour, la maxime : « Nulle terre sans seigneur » n'a jamais été reçue en Alsace et, en droit, la présomption était toujours en faveur du franc-alleu. Il est superflu de faire ressortir les conséquences de cette règle : c'est grâce à elle que l'Alsace a gardé l'originalité de sa Constitution jusqu'à la Révolution.

Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, ces vues d'ensemble, qui expliquent le présent par le passé, échappent complètement à M. Krug-Basse; de parti pris, il concentre uniquement son attention sur l'état de l'Alsace sous l'administration française avant 89.

Sans doute, l'auteur ne doit pas compte à la critique de la manière dont il a conçu son travail; mais de tout ce qui précède, il résulte, à mon avis, que son plan est insuffisant et qu'il aurait dû, en même temps qu'il étudiait ce que l'ancienne France avait fait de l'Alsace, montrer ce qu'était notre province quand elle la reçut des mains de l'Allemagne.

Avant la Révolution, on peut dire que chacun des établissements de l'Alsace portait l'empreinte d'une phase différente de son passé. Dans les substructions, c'était le vieux cadre de l'Empire romain, avec des traces encore visibles des *pagi* et du colonat militaire constitué au profit des auxiliaires francs et burgondes. Puis venaient, par ordre successif, les grands évêchés fondés dans les vieilles cités romaines, les antiques abbayes, refuges des missionnaires gallo-romains, italiens et irlandais, qui avaient évangélisé le pays, les anciennes *villa* des Mérovingiens et des Carlovingiens, les comtés, les seigneuries féodales démembrés de l'ancien duché d'Alsace, les

villes impériales émancipées, soit des deux landgraviats de la haute et de la basse Alsace, soit des seigneuries ecclésiastiques, et artificiellement unies par l'empereur Charles IV pour tenir tête aux envahissements des Habsbourg. Tous ces diminutifs d'Etats étaient indépendants les uns des autres, quasi souverains ; ils exerçaient le droit de haute, moyenne et basse justice, avaient le droit de paix et de guerre, contractaient des alliances entr'eux et même avec l'étranger. Ils n'avaient de lien commun que leur qualité de parties intégrantes du Saint-Empire. Entre eux, et sans autre guide que les nécessités de leur existence, ils avaient résolu bien des problèmes qu'agitent encore les grandes puissances actuelles : tels sont, par exemple, les conventions monétaires, les traités de commerce et l'arbitrage qui prévenait les guerres. Le pouvoir central, simplement viager depuis la chute des Hohenstaufen et soumis à l'élection, n'avait qu'une action restreinte et devait se faire reconnaître par les vassaux de l'Empire. Quand, pour qualifier ce régime, M. Krug-Basse parle de la longue domination allemande, son expression n'est évidemment pas d'accord avec les faits. L'Empire ne reprit un peu d'autorité que lorsqu'il eut fait retour à la maison d'Autriche, dans la personne d'Albert II, de Frédéric III, de Maximilien I^{er}, et qu'à la faveur des divisions intestines produites par la Réforme et du rachat du grand-bailliage, il put s'immiscer dans les affaires intérieures des villes impériales. Ce furent les premières manifestations de l'État, au sens moderne du mot, et c'est au détriment de la liberté de conscience qu'elles se produisirent.

On comprend que, devant un état de choses pareil, la vieille royauté capétienne, réduite à une autorité limitée par des traités internationaux, ait refusé de considérer sa nouvelle conquête autrement que comme une province « d'étranger effectif ». Elle ne se rebuta pas cependant ; en même temps qu'elle l'occupait militairement, elle y établit son administration civile ; elle transforma peu à peu la régence d'Ensisheim, qui avait été le gouvernement des seuls Etats autrichiens, en un véritable parlement, le Conseil souverain d'Alsace.

Une fois la juridiction établie, il s'agissait de l'étendre. En traitant

avec les uns, en brusquant les autres, Louis XIV réussit à se soumettre, selon l'expression du mémoire de M. Loyson, toutes les terres libres et souveraines dont la couronne de France n'avait reçu, dans le principe, que la suprématie. C'est ainsi que le Conseil souverain finit par devenir le tribunal d'appel et la cour féodale de l'Alsace entière.

Bien plus que les intendants, le nouveau parlement fut le grand agent politique et l'organe d'assimilation de la France. Il fit prévaloir ses maximes ; il réforma l'administration de la justice à tous les degrés. Tout en respectant les droits éminents des justiciers, il mit fin à la participation des justiciables à l'administration de la justice. Des juges gradués prirent la place des assesseurs, auxquels la coutume avait jusque-là déféré le jugement des causes tant civiles que criminelles. En leur retirant, au profit des juristes, l'interprétation et la sanction des contrats, en laissant tomber en désuétude les diètes provinciales, si fréquentes avant la guerre de Trente-Ans, la France écarta du coup tous les éléments de résistance, mais en même temps elle étouffa dans son germe le contrôle que l'opinion aurait dû exercer. L'administration des villes devint ou resta l'apanage d'une caste de patriciens ; celle des seigneuries passa entre les mains des fonctionnaires, et les uns et les autres cessèrent d'être responsables de leurs actes devant les justiciables et devant les administrés. M. Krug-Basse cite quelques-uns des abus que ce régime engendra et contre lesquels l'esprit public fut presque toujours sans action. Il s'engourdit et ne se réveilla de sa torpeur qu'en 1789. Rien ne rendit la Révolution plus populaire que le renouvellement des municipalités et la suppression des vieilles régence seigneuriales ; l'enthousiasme ne se refroidit que quand le législateur eut le malheur d'empiéter sur le domaine de la conscience et de porter atteinte à ses droits.

Voilà, ce me semble, comment l'auteur aurait dû concevoir son plan ; comment il aurait pu donner à son travail une véritable portée. Mais, pour cela, il lui aurait fallu puiser à des sources qui ne sont pas encore dans le domaine public, à toutes ces correspondances,

à tous ces mémoires, à tous ces actes conservés dans les archives ; là, seulement, il aurait pu apprendre ce qu'était l'Alsace en 1648. Son étude n'en a pas moins une véritable valeur ; mais je ne crains pas de le dire : à ces œuvres de vulgarisation prématurée, je préférerai toujours la moindre monographie sur une époque ou sur une localité déterminée, faite directement sur les documents originaux.

NOTES SUR BAGNÈRES-DE-LUCHON ET SES ENVIRONS

par M. MATHIEU MIEG

Séance du 28 novembre 1877

MESSIEURS,

Un séjour de quatre semaines que je viens de faire à Bagnères-de-Luchon m'a permis de prendre quelques notes sur le pays : c'est un court résumé de ces notes que je vous apporte aujourd'hui.

Bagnères-de-Luchon est une petite ville de 2 à 3000 âmes, située au confluent de l'One et de la Pique, à 629 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Bâtie dans l'angle que forment en se pénétrant les vallées de Luchon et de l'Arboust, et abritée contre les vents du Nord par la montagne de Cazaril, son climat est généralement doux.

Suivant les observations du docteur Lambron, la température moyenne mensuelle de la saison thermale est :

	Degrés
En juin	17,5
» juillet.....	18,3
» août	18,7
» septembre.....	16,3
» octobre	14,4

L'abondance des eaux courantes fait de la vallée de Luchon une des plus riantes et des plus fraîches vallées qu'on puisse imaginer.

Que de chutes d'eau pourraient être utilisées dans ses environs, si l'indifférence et le caractère apathique de ses habitants ne rendaient toute industrie impossible !

La population masculine de Luchon est composée, en grande majorité, de guides et de porteurs, qui, pendant les trois mois de la saison, écorchent les étrangers et passent les neuf autres mois de l'année à ne rien faire.

La passion du jeu les possède, aussi les rixes sont-elles fréquentes et la gendarmerie doit-elle souvent intervenir.

Luchon est une des stations thermales des Pyrénées les mieux dotées au point de vue de la richesse et de l'abondance de ses eaux minérales.

Les sources, au nombre de 49, sont sulfurées à des degrés différents, ce qui permet leur emploi progressif. Leur température varie de 28 à 68 degrés.

D'après les analyses faites, de 1850 à 1853, par M. Filhol, les eaux sulfureuses de Luchon renferment des sulfures, des sulfates, des chlorures, de l'acide silicique, des silicates solubles et insolubles, des carbonates, des phosphates, des sels solubles de chaux et de magnésie, des sels insolubles de chaux et de magnésie. Des traces d'acide sulfhydrique, de sulfites et d'hyposulfites, d'iodures, de borates et de différents métaux existent aussi dans ces eaux, ainsi que du gaz oxygène et de l'azote.

Suivant le même auteur, l'une des sources les plus importantes, la Reine (température 58°), contient par litre 0^{gr},252 de substances solubles, dont les principales sont :

Sulfure de sodium	0 ^{gr} ,052
Chlorure » 	0 ^{gr} ,062
Sulfate de chaux	0 ^{gr} ,031
» soude	0 ^{gr} ,031
Silicate d'alumine	0 ^{gr} ,025
Silice en excès	0 ^{gr} ,025
	0 ^{gr} ,226

Le magnifique travail du captage des sources est dû presque en entier à M. J. François, ingénieur en chef des mines à Bar-le-Duc.

Plus de dix années ont été consacrées à faire les travaux de recherches et au creusement des galeries souterraines qui s'enfoncent à la base de la montagne de Superbagnères, et dont l'ensemble n'occupe pas moins d'un kilomètre de longueur.

Outre les sources sulfureuses chaudes dont nous avons parlé, il

en existe une froide d'un débit considérable, 560,000 litres en vingt-quatre heures, dont M. J. François s'est habilement servi pour refouler, par la pression hydrostatique, les filets d'eau sulfurée qui se perdaient dans les galeries. Elle est aussi utilisée pour mélanger à l'eau sulfurée chaude et ramener celle-ci à la température voulue pour le bain ou la douche.

D'après l'ouvrage du docteur Lambron, le débit total des sources sulfurées thermales de Luchon permet de donner par jour de 1300 à 1400 bains, de 500 à 600 douches, et d'alimenter en outre, à courant continu, deux petites piscines et une grande piscine de natation.

Les schistes siluriens de Luchon et de ses environs sont, pour la plupart, imprégnés de pyrites de fer et donnent naissance à de nombreuses sources ferrugineuses, dont plusieurs sont assez estimées par les baigneurs. Les principales sont : la source de Castel-Viel, sur la route de la vallée du Lys, la source de la Grotte du chat, sur le chemin de Poujastou, la source de l'établissement thermal, celle de la montagne Cazaril, celle de Salles, près de Juzet, enfin celle de Trébons, dans la vallée de l'Arboust.

Les personnes qui prennent les eaux ferrugineuses à Luchon, et elles sont assez nombreuses, boivent généralement celles de Salles ou de Trébons.

Voyons maintenant de quelle nature est le terrain qui donne naissance aux sources sulfureuses de Luchon.

Lorsque, de cette localité, l'on se dirige vers l'extrémité méridionale du bassin, vers Castel-Viel, on remarque qu'à l'entrée du val de Burbe, vient aboutir un ensemble de roches granito-schisteuses, qui, prenant naissance à la base de la montagne de Superbagnères, coupe en travers la vallée de Luchon pour se prolonger au delà dans la vallée d'Aran.

Ces granits ont l'apparence de typhons éruptifs et semblent avoir redressé les gneiss, mica-schistes et phyllades avec lesquels ils sont en contact.

Si l'on examine la composition de ces granits, on voit qu'elle

diffère entièrement de celle des granits ordinaires. Ils sont formés par une masse très riche en feldspath, pauvre en quartz et se présentant à l'état de leptynite ou de pegmatite.

Ce granit à gros éléments contient en abondance du mica argentin à grandes lamelles, de la tourmaline, des pyrites et parfois des grenats, et c'est lui qui a été rencontré à la base de la montagne de Superbagnères, dans les galeries de captage des eaux thermales.

La relation de ces granits avec les roches environnantes a été indiquée par le docteur Garrigou, de Toulouse, dans une note sur la géologie de Luchon, parue dans les Bulletins de la Société géologique de France. Il constate que les pegmatiques avec tourmaline, en contact avec les gneiss et les mica-schistes feldspathiques, sont de véritables roches métamorphiques, formées aux dépens de ces derniers. Elles présentent souvent l'apparence de dykes, d'îlots granitiques noyés dans le gneiss.

Les pegmatiques en contact avec les schistes argileux ne présentent pas ces phénomènes de métamorphisme, et l'on n'observe jamais de passage d'une roche à l'autre, ce qui est assez fréquent pour les pegmatiques en contact avec les gneiss. Ce passage peut, du reste, s'observer en plusieurs endroits au-dessus de Luchon; il est surtout remarquable dans l'ancienne carrière de Beauregard, située à 1 kilomètre de Luchon.

Au voisinage de la pegmatite, le mica noir du gneiss disparaît, remplacé par de l'amphibole, et l'on a alors une syénite schisteuse.

L'amphibole qui pénètre ces gneiss est tantôt l'hornblende à cristaux aciculaires, tantôt la trémolite, dont les cristaux affectent la forme de houppe.

C'est dans les failles traversant à la fois les schistes et les pegmatiques dont nous venons de parler que naissent les sources sulfurées de Luchon.

L'orientation de ces failles, d'après M. Garrigou, est celle du mont Viso N 27° O, système de soulèvement qui s'est manifesté à la fin des dépôts crétacés inférieurs.

Les galeries de Luchon ont fourni, outre les grenats, de beaux échantillons de mica palmé, particuliers à cette localité.

Les terrains de transition des environs de Luchon appartiennent, pour une faible partie, aux terrains anté-siluriens, puis au terrain silurien, dont les deux portions de l'étage sont nettement caractérisées : le silurien inférieur, par des schistes gneissiques brunâtres et des phyllades satinées de couleur claire très fissiles et pouvant servir comme ardoises ; le silurien supérieur, par des schistes très noirs, imprégnés de graphite tachant les doigts, comme le ferait la plombagine, et contenant le plus souvent des pyrites à efflorescences vitrioliques (sulfate d'alumine et sulfate de fer).

Ces schistes graphiteux se distinguent nettement des schistes du silurien inférieur par leur éclat métallique prononcé ; ils contiennent, dans certaines régions, des macles blanches cruciformes, notamment à Gouaux et à l'hospice de Venasque.

L'étage silurien supérieur comprend encore des schistes ardoisiers gris, associés à des calcaires de même couleur, exploités comme pierres à chaux dans la vallée de l'Arboust et sur d'autres points des environs de Luchon.

Au-dessus des schistes graphiteux du silurien supérieur, se rencontrent encore des grauwackes comprises dans le même étage ; puis viennent les schistes et calcschistes amygdalaires, les griottes de couleurs variées, sanguines, vert Campan, rosées, etc., exploitées comme marbre à Saint-Paul (vallée d'Oueil), à Signac, à Cierp, près de Marignac, où elles affectent de curieux contournements en demi-cercle. Ces marbres caractérisent l'étage dévonien de la région.

Le massif calcaire d'Arri à Saint-Béat fournit de très beaux marbres statuaire blancs, à l'aspect saccharoïde, des marbres gris, du calcaire dolomitique et du calcaire imprégné de graphite et de soufre, qui répand une désagréable odeur d'hydrogène sulfuré quand on le brise.

Ces variétés de calcaire offrent dans leurs fentes des mouches et, plus rarement, des cristaux de soufre natif, des pyrites cubiques et des veines de fluorine.

Auprès de Saint-Béat existe aussi une variété de brèche calcaire marmoréenne, exploitée autrefois par les Romains dans une carrière à hautes entailles; ils y découpaient d'une pièce des colonnes de 100 mètres de hauteur.

Aux environs de Saint-Béat, et notamment à Boutx, le calcaire marmoréen se trouve en contact avec les ophites, où il se charge de couzeranites de différentes variétés.

Les filons de blende, de pyrite, de galène argentifère, de fer limoneux, de fer sulfuré arsenical, de rhodonite, de cuivre pyriteux et ondulé sont assez fréquents à Luchon et dans les vallées environnantes, mais ne s'exploitent qu'en peu d'endroits.

C'est ordinairement au contact des schistes siluriens avec les calcaires ou les quartz que ces filons se rencontrent.

Les phénomènes glaciaires ont laissé de nombreuses traces de leur action aux environs de Luchon.

Les blocs de granits erratiques, dont plusieurs atteignent des dimensions colossales, sont très répandus dans les vallées du Lys, d'Oo et de l'Arboust.

Sur tout le versant septentrional de la vallée de l'Arboust, depuis Saint-Aventin jusqu'à Garin, et particulièrement dans ce dernier village, on remarque de puissantes moraines formées de blocs de granit plus ou moins roulés et entremêlés de beaucoup de terre végétale et de cailloux. Le granit dont sont composés ces blocs est à grands cristaux blancs de feldspath et semblable à celui que l'on rencontre dans toute la région montagneuse située au-dessus du lac d'Oo, au Montarqué, Port d'Oo, Crabioules, etc.

Ces montagnes étant situées à 1800 mètres au-dessus de la vallée de l'Arboust, il en résulte qu'autrefois les glaciers d'Oo prenaient une extension énorme et descendaient d'autant dans la vallée.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Mars 1878)

RAPPORT ANNUEL

présenté par M. CHARLES MEUNIER-DOLLFUS

Séance du 30 janvier 1878

MESSIEURS,

L'année 1877 marquera parmi les époques les plus critiques que toutes nos industries aient eu à traverser jusqu'ici, car la situation des affaires, déjà très fâcheuse en 1876, n'a fait depuis qu'empirer; quelques-unes des causes qui donnaient au malaise général une exceptionnelle gravité ont sans doute heureusement disparu, mais il subsiste encore tant de sujets de préoccupation, le mal a été si profond et si durable que les effets de la crise se feront longtemps sentir, dans notre pays du moins, tant que l'énorme accumulation des produits fabriqués n'aura pas sensiblement diminué.

Par une remarquable coïncidence, c'est pendant ces années d'épreuves que la Société industrielle a pris son plus grand essor, qu'elle a vu augmenter le plus rapidement le nombre de ses membres, ainsi que l'importance de ses ressources et de ses moyens d'action.

Ce développement, cette prospérité ne sont pas l'œuvre du hasard, et ce n'est pas sans raison que la fortune s'est plu à épuiser pour vous toutes ses faveurs pendant cette période de

trouble et d'obscurité; vous avez, en effet, une grande mission à remplir, qui chaque jour est plus difficile, mais aussi plus nécessaire, c'est de maintenir la situation que vous vous êtes acquise et de transmettre intact à vos successeurs le dépôt que vous avez reçu. Ce sentiment, partagé par tous les esprits généreux, l'usage que vous avez fait des ressources qui vous ont été confiées, le but élevé que vous poursuivez, voilà les causes de tous ces avantages, mais aussi de toutes ces charges, car vos devoirs et votre responsabilité augmentent avec votre prospérité.

Notre regretté collègue, M. Henri Hæffely, dont vous déplorez tous encore la perte, avait déjà contribué par un don considérable à rehausser l'éclat de ce jour où vous avez célébré le cinquantième anniversaire de la fondation de votre Société; cet industriel éminent, cet enfant de ses œuvres, qui s'était montré si large, si bienfaisant pendant son active existence, vous a depuis laissé par ses dernières volontés un témoignage magnifique de son estime et de son attachement pour votre institution. Il a voulu par là permettre à la Société industrielle, image toujours vivante de notre laborieuse contrée, non seulement de poursuivre paisiblement sa mission de lumière et de progrès, mais encore d'entretenir la confiance dans ces heures d'incertitude et de doute, et de prouver par des actes que vous avez foi dans l'avenir de vos industries et notamment dans celui de ces fabriques de toiles peintes, autrefois si brillantes, si éprouvées aujourd'hui.

Dans ce but, convaincus que vos efforts ne sont pas ceux d'un jour et qu'à un moment donné, vous recueillerez le fruit de ces sages mesures, vous avez résolu, en vous inspirant de la pensée de M. Hæffely, de développer l'enseignement des écoles de dessin et de chimie. N'est-ce pas, en effet, parmi les jeunes gens qui suivent les cours de ces institutions que se recrutent les chimistes, les dessinateurs, les graveurs des maisons d'impression?

L'extension de vos écoles de dessin est aujourd'hui un fait accompli; il n'a pu naturellement en être de même de l'Ecole de chimie, car un semblable projet demande plus de temps et

d'étude. Vous êtes en mesure de prendre maintenant une décision, et vous avez tenu à le faire en ce jour où vous inaugurez votre nouvelle salle de séances.

Saluons avec joie, Messieurs, cette nouvelle salle de réunion dont la disposition et l'aménagement font honneur à ceux d'entre vous qui ont concouru à cette belle installation; témoignons notre profonde reconnaissance à tous ceux à qui nous devons de nous trouver ici réunis, mais emportons précieusement avec nous, comme nos dieux lares, le souvenir et les traditions de cette vieille enceinte, toute rétentissante encore de ces communications parfois savantes, toujours utiles, qui ont fait l'honneur de notre Société.

Dans ce nouveau milieu, où vous avez déjà consacré la mémoire de ceux que vous devez honorer, entourons-nous du souvenir de cette génération robuste, énergique, dont nous ne comptons plus malheureusement que de trop rares représentants parmi nous; inspirons-nous de son exemple, conservons enfin soigneusement cet amour du bien, cet esprit de progrès, d'indépendance et de liberté qui a été et qui sera toujours notre soutien et notre force.

Vous pouvez du reste vous présenter ici avec confiance, car, si parfois les travaux de vos comités ont été plus brillants, ils n'ont jamais été plus assidus, ainsi qu'il sera facile de s'en convaincre par le rapide résumé que je vais avoir l'honneur de vous exposer.

COMITÉ DE CHIMIE

Les travaux du comité de chimie ont été nombreux et variés; la plupart traitent de questions pratiques, quelques-unes ont un intérêt particulièrement théorique.

Le premier travail que l'on remarque au Bulletin est une note de M. Stamm, dans laquelle se trouvent indiquées les couleurs vapeur obtenues par la nitalizarine : une belle couleur orange avec l'alumine, d'assez beaux puces avec le prussiate rouge, tels sont les faits principaux signalés par M. Stamm.

MM. Storck et de Coninck vous ont fait part d'une observation

qui a donné lieu à une série de communications intéressantes ; nos collègues ont indiqué le moyen d'opérer sur tissu la synthèse du jaune de chrome par vaporisation. Leur procédé consiste à imprégner l'étoffe dans une solution de chlorate de chrome et d'acétate de plomb, et à la soumettre au vaporisation.

Peu après, MM. Despierres et Tatarinoff annonçaient qu'ils étaient parvenus à obtenir le chromate de plomb par impression en modifiant les proportions de sel de plomb indiquées par MM. Storck et de Coninck, et en employant la gomme marine ou *ly-chô*.

M. Albert Scheurer vous a présenté un rapport sur le même sujet, confirmant les résultats mentionnés précédemment, et y a joint des renseignements relatifs à la décomposition du chlorate de chrome par la chaleur. M. Albert Scheurer signale à ce propos un fait remarquable : lorsqu'on soumet à l'action de la chaleur une solution de chlorate de chrome, elle dégage alternativement de l'oxygène et du gaz chloré, suivant que l'on élève ou l'on abaisse la température de quelques degrés.

M. Frédéric Goppelsröder a poursuivi le cours de ses recherches électro-chimiques des dérivés du benzol ; dans un travail très étendu, il vous a fait connaître en grands détails les métamorphoses successives que subissent les solutions sulfuriques, vertes ou violettes, de la base du noir d'aniline en présence d'un grand nombre de réactifs ; il a signalé notamment la réduction de la liqueur violette par la glycose, et indiqué la possibilité de faire une cuve au noir d'aniline analogue à la cuve à indigo. Notre collègue a déterminé la formule de la base du noir d'aniline électrolytique et indiqué enfin dans ce mémoire la transformation par oxydation de cette base en un rose fluorescent, présentant beaucoup d'analogie avec le rose de naphthaline, quoique d'une constitution différente en réalité.

Un long travail de M. Jules Roth sur l'analyse des vins a été l'objet d'un rapport qui vous a été présenté par M. Goppelsröder. Dans un résumé court et intéressant, notre collègue explique en

quelques mots la méthode suivie par M. Roth et les faits signalés par ce dernier.

Pour déterminer la falsification des vins et la nature de la fraude, M. Roth a eu recours à la teinture pratiquée sur coton imprimé de mordant d'alumine et de fer, sur coton mordancé à l'oxyde d'étain, enfin sur laine et sur soie non mordancées; la teinture se fait avec les vins à examiner d'une part ou le vin non saturé, de l'autre sur le vin saturé à la soude.

Les vins naturels ainsi expérimentés donnent tous, après saturation, des nuances grises plus ou moins foncées; les vins fabriqués donnent au contraire des nuances plus ou moins modifiées, suivant les ingrédients qui ont servi à la falsification.

M. Dominique Sifferlen, directeur de la manufacture d'indiennes Albert Hübner à Moscou, vous a donné communication d'une cuve de vaporisage de son invention, dont plusieurs spécimens fonctionnent d'une manière satisfaisante depuis 1872; l'auteur a recherché la suppression des doubliers et autres accessoires nécessités par le vaporisage ordinaire. La description de cet appareil, accompagné d'un rapport de M. Maurice Prud'homme, a pris place au Bulletin.

Vous devez à ce dernier une série de communications très intéressantes; nous devons vous signaler un travail relatif à l'influence de la glycérine sur la fixation de l'indigo, dans lequel se trouve mis en lumière le rôle réducteur de la glycérine sur l'indigo et sur quelques corps de la série de l'anthracène; les faits concernant l'indigo ont été contrôlés par M. Frédéric Witz et consignés dans un rapport spécial.

En poursuivant les essais précédents, M. Prud'homme est arrivé à de remarquables résultats, car il a découvert de nouvelles matières colorantes de la série de l'anthracène; ces produits prennent naissance en soumettant à l'action de la chaleur un mélange d'alizarine ou de nitalizarine et de glycérine et d'acide sulfurique; le résidu de la réaction est repris par l'alcool.

On obtient ainsi un corps qui, avec les mordants de fer et

d'alumine, donne en teinture des nuances noir bleu et gris bleu, qui se rapprochent à la fois de l'indigo et du campêche. Le bleu de M. Prud'homme présente cette particularité caractéristique d'être la première couleur bleue qui teigne les mordants de fer et d'alumine.

La communication de M. Prud'homme date du 27 juin dernier; depuis quelques semaines, l'industrie, mettant à profit la découverte de notre collègue, offre à la consommation le nouveau produit, dont les propriétés ne tarderont pas à être nettement établies.

Nous devons enfin vous rappeler une note de M. Prud'homme sur le noir d'aniline, qui contient plusieurs faits nouveaux sur cette question si controversée depuis quelque temps; nous nous bornerons à dire que cette note signale la transformation par oxydation du noir d'aniline en un rouge rose différent de celui déjà reconnu par M. Goppelsrøder.

M. G. Vaucher vous a présenté plusieurs travaux. Le premier est relatif à un épaississant nouveau appelé *ly-chô*, qui semble pouvoir dans la plupart des cas se substituer à la gomme adragante et à la gomme du Sénégal.

Le second signale la transformation progressive de la fuchsine en un violet d'aniline sous l'action de l'aldéhyde du commerce.

Dans une troisième note, M. G. Vaucher indique l'action du soufre sur les matières colorantes employées dans la teinture sur laine; le mordantage en soufre donne généralement des nuances plus nourries, et même parfois d'un éclat particulier.

M. Rosenstiehl vous a fait part de la suite de ses belles recherches sur les matières colorantes de la garance et qui ont trait cette fois à la constitution de la pseudo-purpurine. Notre savant collègue a démontré que la formule $C^{20}H^{11}O^7$, généralement admise jusqu'ici, doit être modifiée, et que la formule de la pseudo-purpurine est réellement $C^{18}H^8O^7$; la pseudo-purpurine ne doit donc plus être considérée comme un dérivé de l'anthracène, mais d'un méthylantracène.

Vous avez encore présent à la mémoire l'exposé que vous faisait,

au mois de juin dernier, M. Rosenstiehl sur les sensations colorées; nos Bulletins ne contiennent encore qu'un résumé très succinct et très imparfait de ce travail considérable, qui intéresse si vivement les coloristes. Aussi, laissez-moi exprimer l'espoir que bientôt le Bulletin s'enrichira d'un nouveau mémoire digne de ceux qui l'auront précédé.

Je dois encore vous signaler un rapport de M. Jeanmaire sur un mémoire de M. G. Witz relatif à l'emploi du vanadium dans le noir d'aniline par impression; M. Jeanmaire fait ressortir les inconvénients et les avantages du cuivre employé jusqu'ici, ainsi que ceux du vanadium, qu'il met en parallèle.

Votre comité de chimie a eu à examiner les titres que faisaient valoir MM. d'Andiran et Wegelin pour l'obtention du prix relatif à l'introduction d'une industrie nouvelle dans le Haut-Rhin; sur un rapport favorable de MM. Gustave Schæffer et Eugène Dollfus, vous avez accordé à MM. d'Andiran et Wegelin une médaille de 1^{re} classe.

Pour être complet, je dois enfin vous rappeler que vous avez donné place au Bulletin à plusieurs plis cachetés déposés depuis un certain nombre d'années et ouverts conformément aux statuts de la Société; je vous citerai notamment une note sur l'association d'un olive de chrome aux couleurs garancine, déposée par M. Mathieu Plessy en 1855; une notice sur la préparation du picramate d'ammoniaque, déposée par M. Eugène Dollfus en 1860; et enfin le résumé d'un dépôt fait à la même époque par M. Cordillot, dans lequel se trouvent indiqués les résultats obtenus en fixant à la caséine les roses de cochenille.

COMITÉ DE MÉCANIQUE

Le premier des travaux ressortissant du comité de mécanique est une remarquable étude de M. Engel-Gros sur le système de ventilation dit de Montdésir, appliqué en grand dans plusieurs ateliers de la maison Dollfus-Mieg et C^e, à Dornach.

Le mémoire de M. Engel-Gros ne contient pas seulement le

résumé des expériences qui ont constaté l'efficacité du système de Montdésir, mais encore des données très utiles sur le rendement des appareils et sur la force qu'ils nécessitent.

Dans une seconde partie de son travail, l'auteur expose l'application du système de Montdésir à un bâtiment à rez-de-chaussée, et fait ressortir le peu de frais qu'occasionnerait cette installation dans une construction nouvelle, où il serait facile de prévoir les dispositions nécessaires; aussi le mémoire de M. Engel-Gros sera-t-il consulté avec fruit par les ingénieurs et les architectes soucieux de respecter les conditions essentielles d'hygiène dans les constructions confiées à leurs soins.

Nous avons exposé, l'an dernier, les points principaux du grand mémoire relatant les expériences entreprises sous la direction de M. Hirn, par MM. Dwelshauvers-Dery, Grosseteste et Hallauer; nous devons appeler aujourd'hui votre attention sur le résumé du travail de M. Hallauer, qui est dû à M. Poupardin.

Dans une note de quelques pages, notre collègue a réussi à tracer à grands traits et avec la plus grande clarté les déductions théoriques et les conséquences pratiques de ces expériences magistrales.

Un nouveau combustible, le lignite de Dux, en Bohême, récemment offert à la consommation domestique à Mulhouse et en Alsace, a fait l'objet d'une note de M. William Grosseteste.

Notre collègue, après avoir établi la valeur industrielle de ce lignite comparativement aux houilles de grille, démontre que le lignite de Dux ne peut être employé avec avantage ou agrément que lorsqu'on le substitue au bois de chauffage.

Le même auteur s'est occupé de la corrosion des chaudières et des machines à vapeur par les acides résultant de la décomposition des graisses et des huiles de graissage; se référant aux indications de M. Hetet, pharmacien en chef de la marine à Brest, M. Grosseteste pense que le meilleur moyen de rendre inoffensives les eaux de condensation des machines à vapeur est de les mélanger à un lait de chaux qui neutralise l'acide gras.

M. Walther-Meunier, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, vous a présenté, au nom du comité de mécanique, un rapport très circonstancié contenant les résultats d'essais entrepris, par une commission de membres du comité, sur une machine Woolf horizontale à cylindres inclinés, construite par la Société alsacienne de constructions mécaniques et installée chez M. Dollfus-Mieg et C^e, à Dornach. La consommation de vapeur de ce nouveau moteur est sensiblement la même que celle de la grande machine Woolf verticale à balancier essayée en 1867 par MM. Grosseteste et Hallauer.

Ces expériences, en confirmant les faits signalés généralement dans des essais antérieurs, ont mis particulièrement en lumière l'influence de la sinuosité des conduites de vapeur sur la perte de charge, ainsi que l'influence de l'éloignement du condenseur sur le degré du vide obtenu. L'essai au frein de Prosny de cette nouvelle machine ajoute d'utiles renseignements à ceux déjà connus, trop peu nombreux encore pour déterminer d'une façon précise comment varient les écarts entre les indications du frein de Prosny et de l'indicateur de Watt, suivant la force développée par un moteur.

L'accueil que vous avez fait à cette communication sera un grand encouragement pour les membres du comité qui prennent part à ces essais, dans lesquels ils ne ménagent ni leurs peines ni leurs fatigues. Prochainement ils seront de nouveau mis à contribution, et vous trouverez chez eux la même énergie et la même bonne volonté.

M. Victor Schlumberger est l'auteur d'une note sur une machine anglaise à mouiller les canettes pour le tissage, qui fonctionne depuis plusieurs années dans l'un des établissements de MM. Schlumberger-Steiner et C^e. L'emploi de cette machine se traduit par une notable économie de main-d'œuvre, car un seul ouvrier et un aide alimentent avec un appareil un tissage de cinq cents métiers, qui réclamait auparavant six ouvriers pour faire le même travail avec les appareils jusqu'alors usités. M. Victor Schlumberger indique

une modification très simple qu'il a introduite dans la disposition de l'appareil anglais; elle permet l'usage alternatif de plusieurs eaux de savon, ce qui dans certains cas présente des avantages appréciables.

M. Gustave Dollfus a examiné le registre à papillon automobile de Barrett, installé à l'une des chaudières à vapeur de MM. Dollfus-Mieg et C^r. Cet appareil, comme on le sait, a pour but de diminuer ou d'augmenter le tirage des chaudières à vapeur suivant que la pression de la vapeur augmente ou diminue, quand la pression normale n'est pas maintenue. Cette disposition mécanique semble appelée à rendre des services, au moins dans certaines conditions, ainsi que l'indique M. Walther-Meunier dans une note complémentaire. Des essais entrepris par ce dernier en Normandie ont accusé une économie de combustible d'environ 6% par l'emploi du registre Barrett.

Je dois enfin vous signaler une note de M. Danzer, l'un des directeurs de l'Ecole de filature et de tissage, sur l'appareil Widemann. Cet appareil est destiné au tissage des fausses lisières dans les tissus faits en double largeur. M. Alfred Bœringer vous a présenté un rapport sur la note de M. Danzer; dans ce travail, il fait ressortir les avantages du système Widemann comparativement aux appareils anglais usités jusqu'ici en pareil cas.

COMITÉ D'HISTOIRE NATURELLE

La connaissance du sous-sol à Mulhouse et aux environs est encore bien imparfaite : quelques puits d'usine, quelques sondages constituent actuellement l'ensemble des faits connus. MM. Charles Zundel et Mathieu Mieg ont résumé dans une notice tous les renseignements dont ils ont pu s'entourer, tant à Mulhouse et aux environs qu'en Alsace. Nous devons leur savoir gré d'avoir sauvé de l'oubli des documents relatifs à des travaux, parfois importants, qui ont été souvent entrepris sans établir de journaux de sondage, sauf les trous de sonde exécutés dans la propriété de M. Tachard, à Niedermorschwiller, et dans celle de M. Gustave Dollfus, à Dor-

nach. Ce dernier travail a été poursuivi jusqu'à la profondeur de 240 mètres. Quel que soit l'intérêt que présentent les recherches de cette nature, la rigueur des temps ne permet pas d'espérer de les voir reprendre de sitôt; il serait toutefois à désirer de voir prendre les mesures nécessaires pour maintenir intacts les travaux actuels, afin que, par la suite, ils pussent être repris, si cette idée était un jour favorablement accueillie.

Les indications contenues dans la notice de MM. Charles Zundel et Mathieu Mieg montrent assez nettement les différences notables que présentent des points relativement peu éloignés les uns des autres; il n'est pas rare, du reste, à Mulhouse et aux environs, que l'approfondissement de quelques mètres des puits d'usine modifie non seulement le volume, mais encore la nature des eaux. Les documents recueillis par MM. Charles Zundel et Mathieu Mieg se compléteront avec le temps et fourniront des données d'une grande utilité.

Vous vous souvenez, Messieurs, du don précieux qui vous a été fait de la collection minéralogique et paléontologique et de la bibliothèque scientifique de feu Joseph Kœchlin-Schlumberger. Ces pièces remarquables, auxquelles se rattache l'édification de la carte géologique du Haut-Rhin, se trouvent aujourd'hui très convenablement installées dans un local spécial, bien éclairé, dont le calme et la tranquillité seront appréciés par les personnes admises à travailler dans cette salle. On y pénètre sous la surveillance attentive de votre conservateur général, M. Zweifel, et cette mesure, qui n'exclut pas un accueil aimable envers les visiteurs, témoigne de la vigilance avec laquelle la Société industrielle entend conserver les précieux dépôts qui lui ont été faits dans un intérêt général.

Les collections du musée se développent peu à peu et ont pris aujourd'hui une grande extension; néanmoins, il ne faut pas oublier qu'une collection perd une partie notable de sa valeur quand l'ordre le plus parfait et la plus grande unité ne règnent pas dans sa classification; vous nous permettrez donc d'exprimer le vœu de voir donner une grande uniformité dans le classement des pièces et dans les étiquettes qui les accompagnent.

COMITÉ DE COMMERCE

Vous avez accueilli avec la plus grande faveur, l'année dernière, le rapport que vous présentaient nos deux collègues, MM. Vincent Steinlen et Ernest Zuber, à leur retour des Etats-Unis.

Depuis, le comité de commerce a donné tous ses soins à l'examen de ce mémoire, si riche en renseignements puisés aux meilleures sources, et M. Georges Steinbach s'est associé comme rapporteur aux conclusions des auteurs, en émettant le vœu de voir la grande République du Nouveau-Monde mettre ses tarifs en harmonie avec les principes libéraux qui prédominent chaque jour davantage dans les pays commerçants et industriels.

Ce vœu sera-t-il satisfait? Il est permis de l'espérer, car les mesures d'exception et de rigueur édictées aux Etats-Unis ne peuvent durer indéfiniment; maintenues au delà d'un certain temps, elles deviendraient plus nuisibles que profitables à l'industrie du pays, c'est du moins aujourd'hui l'opinion d'un certain nombre de membres du Parlement américain. Cette idée fera son chemin; car, si le libre échange d'une part, une protection modérée de l'autre, trouvent également d'ardents défenseurs, on ne pourrait en dire autant de la prohibition inaugurée après la guerre de sécession.

Vous vous souvenez de la proposition, faite par M. Camille Kœchlin, de publier dans le Bulletin une sorte de revue industrielle résumant les applications nouvelles, les progrès des diverses industries, et contenant des documents statistiques relatifs aux prix des matières premières, des produits fabriqués et de la main d'œuvre.

Cette proposition a été prise en considération; un premier pas a été fait dans cette voie: le comité de commerce a ouvert une enquête dont vous connaîtrez prochainement les résultats. Nos Bulletins porteront donc ainsi la trace des modifications économiques qui s'introduisent dans le rayon; consignés de temps en temps dans vos publications, ces documents seront très utiles à

tous ceux qu'intéressent l'industrie et le commerce de notre contrée.

Je ne dois pas, enfin, passer sous silence l'hommage que M. Mathieu Mieg a rendu, en votre nom, à la mémoire de l'un des plus anciens membres du comité de commerce, de M. Hartmann-Liebach, en vous retraçant la longue et laborieuse carrière du fondateur du plus grand établissement de laine peignée du continent.

A la suite de la notice nécrologique, M. Mathieu Mieg a pris soin de classer des notes rédigées par M. Hartmann-Liebach, où se trouvent consignés de nombreux faits relatifs à l'industrie d'Alsace, et surtout de Mulhouse, au commencement de ce siècle. Nos contemporains trouveront dans ces notes bien des renseignements qui exciteront autant leur surprise que leur intérêt.

COMITÉ D'UTILITÉ PUBLIQUE

Il y a une dizaine d'années, notre collègue M. le docteur Penot faisait paraître son mémoire sur les institutions privées du Haut-Rhin; votre comité d'utilité publique, justement pénétré de l'intérêt qui s'est attaché à cette publication, a décidé de poursuivre cette étude et a provoqué dans ce but une enquête très détaillée et très minutieuse. Quelles que soient les difficultés inhérentes à la nature même d'un semblable travail, l'œuvre avance et tout fait espérer que nos Bulletins s'enrichiront cette année, d'un travail très étendu et très complet qui tiendra dignement sa place parmi les ouvrages et les publications de même nature qui verront sans doute le jour à la suite de l'Exposition de 1878.

La Société industrielle de Reims a pris l'initiative d'un projet d'assurance des salaires d'ouvriers en cas de chômage des établissements par suite d'incendie; le comité d'utilité publique, chargé d'examiner la question, vous a fait connaître son avis par l'organe de MM. Lazare Lantz et Eugène de Pouvoirville. Vos rapporteurs, tout en appuyant la proposition, ont indiqué les conditions suivant eux nécessaires à la réalisation de cette idée, et ils ont rappelé que, par suite d'un usage traditionnel en Alsace, les ouvriers

ont toujours été assistés par les patrons, à la suite de sinistres causés par le feu.

COMITÉ D'HISTOIRE ET DE STATISTIQUE

Dans l'une de nos dernières séances, vous avez appris l'achèvement d'une œuvre considérable sur laquelle le comité d'histoire et de statistique avait appelé tout particulièrement votre attention. Le remarquable ouvrage de M. l'abbé Hanauer est aujourd'hui terminé, et vous pouvez vous féliciter d'avoir contribué à mener à bonne fin cette belle publication.

Le comité a été saisi de l'examen de l'ouvrage de M. Krug-Basse, *L'Alsace avant 1789*. Ce travail a été l'objet d'un rapport instructif de M. Mossmann, dans lequel se trouvent élucidés plusieurs points sujets à la critique. Ces questions ont mis une fois de plus en lumière l'érudition et l'autorité de notre savant collègue de Colmar.

Vous devez à M. Charles Schmidt un mémoire curieux relatif aux filigranes de papier employés à Strasbourg de 1343 à 1525; les principaux se trouvent reproduits sur une planche spéciale. Chacun lira avec intérêt ces documents historiques, aujourd'hui surtout que les alsatiques sont si recherchés.

L'un des membres du comité, M. le professeur Auguste Stœber, vous a retracé la vie de notre collègue M. Auguste Michel, qui a pris successivement une si large part à l'enseignement populaire, aux travaux de M. Dollfus-Ausset sur les glaciers, au classement des collections et de la bibliothèque de la Société industrielle; vos Bulletins conservent ainsi le souvenir fidèle d'un homme de bien et d'un collaborateur dévoué.

Le musée historique de Mulhouse s'enrichit peu à peu, grâce à quelques acquisitions et à de nombreux dons; la publication annuelle de cette institution, en ce moment sous presse, apportera une nouvelle preuve de sa prospérité.

COMITÉ DES BEAUX-ARTS

Nous vous avons signalé, l'année dernière, la création d'une nouvelle Société à laquelle vous avez prêté votre patronage avec empressement. La Société des arts de Mulhouse est aujourd'hui régulièrement constituée; le nombre de ses adhérents est déjà très considérable, car elle compte plus de cent membres fondateurs et au moins autant de membres ordinaires. Ce succès rapide est une preuve de l'utilité de la nouvelle institution, et le temps justifiera l'accueil fait à la Société des arts, car une exposition d'œuvres artistiques ne manquera pas d'avoir une salubre influence sur tous ceux que l'art du dessin intéresse si vivement parmi nous.

Permettez-moi d'appeler particulièrement votre attention sur l'une des institutions les plus utiles de Mulhouse, le musée de dessin industriel, qui après avoir traversé plusieurs années de prospérité, semble aujourd'hui menacé d'un temps d'arrêt dans le développement progressif constaté jusqu'ici, et cela par suite de la diminution de ses ressources.

Le budget du musée comprend d'une part les cotisations des sociétaires, de l'autre la rente de la donation Dollfus-Ausset; ces derniers fonds devant recevoir une affectation déterminée, l'acquisition d'ouvrages spéciaux et de types d'étoffes précieuses, destinées à compléter les collections existantes, les sommes réellement disponibles pour satisfaire aux services du musée sont exclusivement fournies par les cotisations; celles-ci ont été en diminuant, tandis que les besoins ont augmenté. Il est nécessaire, en effet, de procéder à l'organisation d'une salle de tentures et au classement de dons importants offerts récemment par M. Hofer-Grosjean.

La mauvaise situation des affaires n'est certainement pas étrangère à cet état de choses, mais elle ne la justifie pas, et nous avons la conviction que tous les industriels répondront au pressant appel qui leur est fait en faveur du musée de dessin industriel; nous nous permettrons de leur adresser enfin une prière, c'est de visiter plus fréquemment les salles du musée; ils s'assureront ainsi par eux-mêmes des résultats obtenus et des progrès à réaliser.

Dans cette rapide énumération des travaux du comité des beaux-arts, nous ne devons pas oublier l'organisation rapide des cours supplémentaires de dessin de figure et d'ornement, ni le précieux concours que le comité a prêté à l'aménagement des diverses salles que vous admirez tous aujourd'hui.

COMITÉ DE L'INDUSTRIE DU PAPIER

Le comité de l'industrie du papier, qui ne compte qu'une dizaine de membres par suite du petit nombre de papeteries dans notre rayon, a fait une perte sensible dans la personne de M. Bichelberger. Le secrétaire du comité, M. Amédée Rieder, éloigné alors de Mulhouse, vous a adressé une lettre dans laquelle il a retracé brièvement la carrière industrielle du fondateur de l'importante papeterie de Clairefontaine; cette lettre est consignée au Bulletin, en mémoire de notre regretté collègue.

Le comité a été saisi d'un travail sur le collage du papier, présenté pour le concours des prix; vous entendrez prochainement la lecture du rapport qui vous sera soumis à ce sujet.

Un autre mémoire sur la même question vous a été récemment adressé par M. Camille Wurster, ancien professeur agrégé à l'Ecole polytechnique de Zurich. L'auteur a traité la question du collage végétal du papier d'une manière très complète, mais, ce travail n'étant pas inédit, vous avez dû malgré l'intérêt réel qu'il présente, passer à l'ordre du jour conformément à la règle établie.

En terminant cet exposé des travaux de vos divers comités, je ne dois pas passer sous silence une œuvre de longue haleine, à laquelle ont coopéré plusieurs membres de vos différentes sections, je veux parler de l'ensemble des rapports sur l'Exposition industrielle et des beaux-arts. MM. Schneider, Rosenstiehl, Auguste Lalance, Gustave Dollfus, J. Weber, Grosseteste, Steinlen,

Ehrmann, Ernest Zuber ont pris soin de consigner avec la plus grande impartialité tous les faits relatifs aux produits et aux œuvres exposés.

Ces travaux, qui laisseront au Bulletin une description fidèle de l'Exposition de 1876, sont un digne couronnement de cette fête industrielle, entreprise dans des circonstances peu favorables, et qui cependant a donné une juste idée de la vitalité et de la diversité des industries de notre contrée.

INSTITUTIONS

fonctionnant sous le patronage de la Société industrielle ; concours des chauffeurs

Il y a quelques années, plusieurs de vos institutions se trouvaient dans une situation des plus précaires ; depuis, une amélioration graduelle s'est produite, et vous n'avez aujourd'hui qu'à vous féliciter de la prospérité de vos écoles et de vos associations.

L'Ecole supérieure de chimie, en faveur de laquelle vous allez prendre dans quelques instants une importante résolution, justifie pleinement votre sollicitude ; car ainsi que le constatait notre collègue M. Kuhlmann, dans son rapport sur la marche de l'Ecole pendant l'année 1876-1877, le local actuel est sur le point de devenir insuffisant, d'autant plus que le nombre des élèves s'accroît d'année en année ; il est en ce moment de 28 et n'a jamais été plus élevé.

La bonne situation de cette institution, à un moment donné la plus éprouvée, est non seulement pour vous une source de satisfaction, mais encore un grand encouragement à persévérer avec ténacité dans la voie où vous vous êtes engagés.

Il en est de même de l'Ecole de filature et de tissage, dont M. Gustave Dollfus vous faisait connaître la marche il y a quelque temps. Le nombre des élèves, qui était tombé dans ces trois dernières années à 12, est aujourd'hui de 38, et l'Ecole peut être considérée comme ayant acquis son cours normal.

Les écoles de dessin ont pris cette année une très grande extension, car vous avez réalisé avec le plus grand empressement les désirs manifestés par M. Henri Hæffely. Cette institution, dont les ressources étaient très restreintes, il y a une dizaine d'années par exemple, se trouve aujourd'hui dotée d'un respectable budget, et le personnel enseignant comprend maintenant deux professeurs et deux professeurs-adjoints pour la section de dessin industriel; autant pour la section de dessin de figure et d'ornement.

Les rapports sur la marche des deux cours, de M. Engel-Dollfus d'une part, de M. Steinlen de l'autre, constatent les progrès sensibles des élèves et signalent d'importantes améliorations apportées dans le choix des modèles. Malgré l'augmentation du nombre des élèves des écoles de dessin, il est encore très petit relativement à celui des écoliers des diverses institutions de Mulhouse, et cependant l'enseignement du dessin devrait s'étendre pour ainsi dire à tous. Vos rapporteurs expriment aussi le regret de voir la plupart des jeunes gens suivre les cours deux années seulement. Ce temps est trop court; il devrait être double pour que l'enseignement portât utilement ses fruits; il est à souhaiter que ces sages conseils soient entendus et que chaque année le nombre des vétérans aille en augmentant.

L'Association pour prévenir les accidents de machines poursuit le cours de ses utiles travaux; dans chacun de ses rapports, l'inspecteur de l'Association, M. Heller, vous signale un perfectionnement, une combinaison nouvelle qui diminuent considérablement les chances d'accidents, quand ceux-ci ne sont pas même définitivement empêchés. Il y a quelques années, on ne connaissait pas de monte-courroies répondant à toutes les exigences de la pratique; aujourd'hui, nous avons le choix entre les appareils de MM. Baudouin, Biedermann, de Dietrich et C^e.

A côté de ces travaux techniques, M. Engel-Dollfus a réuni dans un intéressant résumé les dispositions législatives actuellement en vigueur en Allemagne, en Suisse, en Angleterre pour la protection du travailleur; ces documents sont une nouvelle preuve

de l'utilité de l'Association, car, si elle n'existait pas, il faudrait songer immédiatement à la créer.

L'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur augmente chaque année l'étendue de ses relations et est en pleine prospérité ainsi que le constate le rapport du président de son Conseil d'administration, M. Ernest Zuber. L'organisation régulière des visites intérieures des chaudières à vapeur est maintenant accomplie; le rapport de l'ingénieur en chef de l'Association, M. Walther-Meunier, n'en signale pas moins de 785. Cette activité n'a pas empêché l'Association de prendre part à plusieurs essais les uns assez prolongés et à diriger le concours des chauffeurs.

Les épreuves se sont passées d'une manière satisfaisante; le seul fait à signaler concerne la combustion des escarbilles que recommande le rapporteur, M. Walther-Meunier. Cette petite économie n'est pas à dédaigner, car elle ne nécessite aucune dépense et ne demande que quelques soins et un peu de bonne volonté.

Je dois enfin vous rappeler l'organisation, dans les nouveaux bâtiments de la Société, du cabinet de physique de M. Daniel Dollfus-Ausset et du petit observatoire météorologique qui en dépend; notre collègue M. Schneider, avant de quitter Mulhouse, a classé méthodiquement les nombreux appareils de cette collection, dont plusieurs sont très remarquables. Vous avez remarqué d'autre part depuis quelque temps dans les journaux de la localité la publication des observations qui sont faites à la Société industrielle et qui comprennent la détermination de la pression barométrique, de la température, de l'état d'humidité de l'air, de la quantité d'eau ou de neige tombée, la direction et la force du vent.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Nous avons retracé bien imparfaitement les travaux de vos divers comités; nous serons peut-être plus heureux en vous parlant de ceux de votre Conseil d'administration. Il n'est pas néces-

saire, en effet, de vous les décrire; vous les avez en ce moment même sous les yeux.

Vous avez déjà tous apprécié, Messieurs, avec quel goût sûr, avec quelle entente pratique vos divers services sont organisés aujourd'hui.

Les salles de comités, celles destinées aux gravures, à la collection des tissus exposés en 1876, sont parfaitement aménagées; le secrétariat, la salle de la présidence complètent ce bel ensemble et sont enfin dignes de notre cher président, M. Auguste Dollfus, à qui nous devons en grande partie d'être ici réunis, grâce à sa persévérance, à son dévouement, à son habileté.

Dans cette énumération, n'oublions pas non plus la salle des pas-perdus et le nouveau local de vos assemblées, où vous avez inscrit déjà les témoignages solennels de votre reconnaissance envers les donateurs de la Société et les hommes éminents qu'elle a comptés dans ses rangs.

Ces aménagements sont l'œuvre de votre conseil d'administration, éclairé par les avis du comité des beaux-arts, secondé surtout par deux de nos collègues, M. Alfred Favre et notre vice-président, M. Auguste Lalance, à qui vous devez l'idée générale de l'organisation des services de la Société; permettez-moi de leur exprimer à tous vos sincères remerciements.

Vous avez entendu dans notre dernière séance de 1877 le rapport de votre secrétaire-trésorier M. Auguste Thierry-Mieg; la situation financière est satisfaisante: néanmoins, ainsi que le faisait remarquer M. le président, abstraction faite des propriétés qui vous appartiennent, la Société doit faire face à des charges encore importantes.

Avant de terminer cette revue des travaux de l'année, laissez-moi saluer une dernière fois en votre nom ceux de nos collaborateurs et de nos collègues que la mort nous a enlevés. Indépendamment de M. Henri Hæffely, dont vous entendrez prochainement retracer la carrière et dont la mémoire restera impérissable parmi nous, vous n'oublierez pas M. Wacker-Schœn, toujours si

dévoué à la chose publique; M. Wolf qui a occupé une place distinguée parmi les fabricants de toiles peintes; M. Wagner, mort à Serpoukoff en Russie, où il dirigeait depuis de longues années une importante manufacture d'indiennes; M. Adolphe Braun enfin, qui a puissamment contribué à vulgariser les découvertes de la photographie et qui s'est fait dans cet art un nom considérable.

La Société industrielle se compose actuellement de :

523 membres ordinaires

9 membres honoraires

59 membres correspondants

Ensemble 591 membres.

Dans le cours de l'année 1877, il a été reçu dix-neuf membres ordinaires; pendant la même période la Société a perdu neuf de ses membres.

Si de nouvelles adhésions comblent rapidement les vides que la mort fait dans nos rangs, ce que nous devons avant tout souhaiter c'est de voir augmenter le nombre de nos collaborateurs.

Vous aurez remarqué avec satisfaction parmi les noms des auteurs des travaux de cette année ceux de plusieurs de nos jeunes collègues qui se sont distingués par leur assiduité et la multiplicité de leurs observations.

L'accueil bienveillant que vous avez toujours réservé à ces communications en provoquera de plus nombreuses encore; aussi, laissez-moi exprimer l'espoir que chaque année nous donnera de nouveaux et féconds collaborateurs qui auront à cœur de conserver à nos publications la valeur qui leur a été justement reconnue.

MOUVEMENT COMPLET DE LA CAISSE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

Exercice du 31 Décembre 1876 au 31 Décembre 1877

Recettes

Solde en caisse au 31 décembre 1876.....	Fr. 11410 585
Encaisse spécial au 31 décembre 1876 représentant les intérêts dus à diverses fondations....	» 5223 80
Recettes rentrant dans le budget spécial de la Société industrielle et des maisons N. K.	
Cotisations des membres.....	» 28690 —
Location de salles pour assemblées...	» 250 —
Loyer de la Bourse	» 5000 —
Remboursé pour chauffage, éclairage, etc., de la salle de la Bourse.....	» 1615 —
Vente d'objets mobiliers divers	» 939 —
Intérêts des fonds en banque.....	» 668 275
Loyers des maisons N. K.....	» 9316 70
Subvention de la ville.....	» 500 —
Loyer du Musée historique.....	» 700 —
Loyer des salles pour l'Ecole profes- sionnelle	» 2500 —
Loyer de la Bibliothèque.....	» 900 —
Arrérages de rente 4 1/2 o/o.....	» 223 05
Don de M. H. Hæffely.....	» 300000 —
Souscriptions pour le monument D. K.....	» 1998 25
Don de M. Engel-Dollfus, pour fondation d'un prix.....	» 10000 —
Intérêts des titres représentant les diverses fondations.....	» 24072 80
TOTAL DES RECETTES.....	Fr. 404107 46

Dépenses

Dépenses concernant la Société Industrielle et les maisons N. K.	Bulletins et publications.....	fr. 9312 10	
	Bibliothèque.....	» 1963 20	
	Frais de bureau.....	» 128 05	
	Frais de poste et menus frais.....	» 1833 90	
	Service des salles et corridors.....	» 118 20	
	Eclairage.....	» 1380 —	
	Chauffage.....	» 1100 10	
	Musées.....	» 2395 30	
	Entretien du mobilier.....	» 103 60	
	Entretien des bâtiments.....	» 2412 55	Fr. 37740 50
	Contributions.....	» 1378 70	
	Assurance.....	» 706 90	
	Traitements à divers.....	» 4538 90	
	Subvention p ^r la publication d'un ouvrage	» 1500 —	
	Imprévu.....	» 867 —	
	Remboursement à l'Association alsacienne	» 500 —	
	Intérêts d'obligations de la Bourse... ..	» 1500 —	
Dépenses concernant l'Ecole de dessin	Musées historique et de tableaux.....	» 782 75	
	Intérêts dus pour hypothèques.	» 5219 25	
	Traitements au personnel de l'Ecole de dessin.....	» 6724 45	
	Contributions.....	» 300 —	
	Eclairage.....	» 783 —	» 12766 50
	Assurance.....	» 156 45	
	Entretien du bâtiment.....	» 141 30	
	Entretien du mobilier et achat de modèles	» 4614 05	
	Imprévu.....	» 47 25	
	Constructions nouvelles.....	» 15946 65	
	Cabinet de physique.....	» 1907 15	
	Musée de dessin industriel.....	» 2000 —	
	Lauréats du prix Salathé.....	» 800 —	
	Achats de valeurs et titres divers.....	» 321704 45	
TOTAL DES DÉPENSES.....		Fr. 392865 25	

Total des recettes..... Fr. 404107 46

Total des dépenses..... » 392865 25

Solde à nouveau..... Fr. 11242 21

APERÇU DE L'ENSEMBLE DES RECETTES ET DÉPENSES DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

de 1826 à 1877

Recettes

Cotisations des membres.....	Fr. 578922 50
Dons.....	» 1244612 —
Loyers.....	» 333001 60
Intérêts de capitaux.....	» 52345 425
Subvention de l'Etat.....	» 4000 —
Subvention de la ville à l'Ecole de dessin.....	» 9500 —
Subvention pour publication de statistique et autres.....	» 8800 —
Ecolage de l'Ecole de dessin.....	» 42683 05
Vente de Bulletins (1826—1837).....	» 18115 10
Expositions 1830, 1831, 1836, 1838, 1841.....	» 17369 10
Exposition 1876.....	» 33684 55
Emprunts.....	» 70000 —
Produits des plantations de peupliers.....	» 2218 60
Produits de lectures ..	» 3035 —
Divers.....	» 11785 685
TOTAL DES RECETTES.....	Fr. 2430092 61

Dépenses

Bulletins.....	Fr. 226469 88
Bibliothèque.....	» 42230 73
Intérêts à divers.....	» 99206 70
Musées.....	» 57882 28
A reporter.....	Fr. 425789 59

<i>Report</i>	Fr. 425789 59
Achat, construction et entretien de bâtiments.....	» 581083 33
Prix et médailles	» 63585 70
Expériences diverses.....	» 28325 75
Expositions industrielles.....	» 50577 60
Frais de poste.....	» 24757 14
Assurance.....	» 10756 60
Contributions.....	» 23795 85
Remboursement d'emprunts.....	» 70000 —
Dépenses des plantations de peupliers.....	» 4849 35
Frais de bureau	» 5302 35
Divers	» 30948 80
Eclairage et chauffage.....	» 50003 01
Traitements.....	» 100061 40
Traitements à l'Ecole de dessin.....	» 137970 29
Eclairage de l'Ecole de dessin	» 24216 30
Modèles et divers à l'Ecole de dessin	» 15540 45
Pensions servies à P ^{'''} et A ^{'''}	» 10192 05
Versement pour la fondation du Cercle mulhousien.....	» 100000 —
Versement pour la fondation de l'Ecole de commerce.....	» 100000 —
Achats de titres et encaisse	» 572337 05
TOTAL DES DÉPENSES.....	Fr. 2430092 61

Explosion d'un chauffeoir d'aliments arrivée le 5 novembre 1877

Résultat de l'enquête de M. WALTHER-MEUNIER

Séance du 28 novembre 1877

Le 5 novembre 1877, à 5 h. 45' du matin, dans un établissement industriel des environs de Mulhouse, un appareil à chauffer les aliments au moyen de la vapeur fit explosion en occasionnant malheureusement la mort d'une ouvrière qui déposait sur le chauffeoir le vase contenant son repas du matin.

DISPOSITION DES LIEUX ET DESCRIPTION DE L'APPAREIL. — Le chauffeoir était installé dans le local de la chaudière *C* (fig. 7, échelle $\frac{1}{1,000}$), parallèlement au mur qui sépare ce local de la chambre de la machine *M*. La vapeur prise sur la chaudière chauffe directement l'enveloppe de la machine, qu'elle quitte en passant par un robinet Peet fixé sur l'enveloppe, pour se rendre au purgeur automate *P*, à 3^m,33 de distance, en traversant une conduite de 15 millimètres de diamètre. Un robinet placé sur le purgeur permettait d'envoyer la vapeur au chauffeoir, par une autre conduite de 15 millimètres de diamètre et de 5^m,34 de longueur. Le parcours total de la vapeur, pour arriver de l'enveloppe des cylindres au chauffeoir, était donc de 8^m,67, avec 3 coudes avant d'arriver au purgeur. Un orifice de 15 millimètres de diamètre, à l'autre extrémité de l'appareil, permettait l'évacuation de la vapeur par un robinet ordinaire.

Le chauffeoir se composait d'une caisse rectangulaire en fonte de 1^m,64 de longueur, 0^m,34 de largeur et 0^m,089 de hauteur dans œuvre, fermée à ses deux extrémités par des plaques de fonte de 14 millimètres d'épaisseur serrées chacune par huit boulons de 11 millimètres de diamètre. La caisse était posée à plat et entou-

rée d'une enveloppe en bois. Les vases contenant les aliments étaient simplement posés sur la partie supérieure.

EFFETS DE L'EXPLOSION. — Les dégâts matériels causés par l'accident sont insignifiants. Le fond du haut de l'appareil fut brisé, mais nous n'avons pas constaté de projection à distance, sauf celle d'un fragment d'un poids de 2 kilos environ qui paraît avoir été lancé au plafond du local des chaudières et de là rejeté en *E* (fig. 7), où se trouve l'escalier donnant accès sur le haut du générateur. Par la réaction, le chauffoir se détourna de sa position parallèle au mur (fig. 7). Le plâtrage et quelques petites lattes seulement furent brisés par cette pièce, qui, selon toute probabilité, avait atteint d'abord l'ouvrière, victime de l'explosion.

CAUSE DE L'EXPLOSION. — Nous avons pu reconstituer en entier le chauffoir, ayant à notre disposition tous les débris; les figures 1 à 6 le représentent tel que nous l'avons trouvé après l'explosion.

À première vue, nous avons dû constater la mauvaise exécution de l'appareil; le métal ne présentait aucun défaut grave, mais la main-d'œuvre était plus que médiocre. La partie *EDACB* (fig. 1 et 2) présente des différences d'épaisseur de 14 millimètres; son maximum en *C* atteint 18 millimètres, tandis qu'elle n'est que de 4 en *B* et de 6 en *A*. De plus, la partie *abhi* (fig. 2) n'était reliée en aucune façon au corps du tube; le métal était simplement juxtaposé et les deux parties s'appliquaient l'une contre l'autre comme des rotules. Il nous paraît évident que le fondeur avait versé dans le moule une quantité de métal insuffisante, qu'il fut obligé de compléter, en ajoutant une portion de fonte liquide, alors qu'une partie de la première coulée se trouvait déjà refroidie suffisamment pour ne plus faire corps avec le métal nouvellement ajouté. Deux défauts analogues en *f* et *f'* (fig. 1) nous confirment dans cette opinion. Les différences d'épaisseur observées, tant dans le sens longitudinal que dans le sens transversal de la pièce, accusent une fausse position du noyau dont les flancs n'étaient pas parallèles à ceux du moule.

L'appareil fonctionnait depuis 7 ans. Remarquant des fuites en *abh i*, le propriétaire avait fait fixer sur cette partie une plaque de tôle, au moyen de sept vis dont, par le fait, deux seulement, *v* et *v'* (fig. 2) tenaient dans du métal sain; encore *v* se trouvait-elle dans une partie considérablement amincie. C'est le fragment *lb ad ki* avec la feuille de tôle qui fut projeté au moment de l'explosion.

Nous avons malheureusement été averti trop tard de l'accident pour trouver sur les lieux le robinet de sortie d'eau que nous n'avons pu voir qu'au bureau de M. le commissaire de police. Celui-ci, ainsi que d'autres témoins oculaires, nous ont affirmé que ce robinet était ouvert aux trois quarts lors de l'explosion. Nous avons pu nous convaincre qu'il n'était pas bouché et que le tuyau abducteur également était libre.

En admettant ces faits, nous devons attribuer l'explosion d'abord à la mauvaise exécution du chauffoir et nous sommes étonné qu'un accident n'ait pas eu lieu la première fois que l'appareil a été mis en usage. Nous nous expliquons la rupture tardive par l'altération de l'état moléculaire du métal, déjà très mince en sortant de la fonderie. En effet, la vapeur était versée dans le chauffoir alternativement; les parties faibles, donc, tantôt se trouvaient exposées à une certaine pression et à une température assez élevée, tantôt elles ne subissaient aucun effort et revenaient à la température ordinaire, circonstances qui, avec le temps, ont produit l'altération qui a fini par faire céder le métal dans le voisinage des endroits défectueux. Nous sommes convaincu que le même appareil, bien exécuté, et d'une épaisseur uniforme de 11 millimètres, égale à la moyenne des épaisseurs relevées, eût parfaitement résisté à la faible pression que pouvait avoir encore la vapeur après le long parcours qu'elle faisait dans des conduites étroites, contournées et non enveloppées.

Qu'il nous soit permis, en terminant, d'indiquer le moyen bien simple d'éviter le retour de pareils accidents, même avec des appareils défectueux : Quoique, dans le cas présent, nous n'ayons

100

100

100

pu établir péremptoirement une fausse manœuvre du robinet d'échappement, nous devons en conseiller la suppression dans des conditions analogues, et engager les propriétaires d'appareils de ce genre à laisser échapper librement la vapeur pendant le court espace de temps nécessaire au chauffage des aliments. La perte insignifiante qui en résulterait serait largement compensée par la sécurité que l'on gagnerait.

Nous devons recommander encore d'essayer à la presse les appareils du genre de celui que nous avons décrit, quoique aucune loi n'y oblige. Dans le cas présent, le chauffeoir aurait éclaté à l'essai, ou, pour le moins, les défauts seraient ressortis d'une manière tellement apparente que, certainement, il n'aurait pas été reçu et nous n'aurions pas eu à déplorer les tristes conséquences de sa mauvaise exécution.

DE L'ACTION SIMULTANÉE DU FERRICYANURE DE POTASSIUM ET DE QUELQUES ACÉTATES SUR L'INDIGO

par M. ALB. SCHEURER

Séance du 30 janvier 1878

L'indigo exposé à l'action oxydante d'un mélange de soude caustique et de ferricyanure de potassium est instantanément détruit.

Ce fait est la base d'un procédé employé depuis longtemps, et avec succès, pour produire l'article enlavage sur bleu cuvé.

Le tissu teint reçoit l'impression d'une couleur formée de ferricyanure de potassium convenablement épaissi; un passage en soude caustique termine l'opération.

La même réaction se produit lorsqu'on expose à la vapeur un échantillon de bleu cuvé sur lequel on a imprimé du ferricyanure

de potassium mélangé à un acétate quelconque. Dans ce cas, la destruction de la matière colorante varie en raison directe de la puissance de la base dont on emploie l'acétate, et en raison inverse de l'énergie avec laquelle cette même base retient l'acide acétique à la température de 100 degrés.

Les couleurs que j'ai faites renfermaient sous le même volume la même quantité de ferricyanure plus 1 équivalent d'acétate.

Voici la liste des bases dont j'ai essayé les acétates ; je les classe par ordre, en commençant par celles qui ont donné les meilleurs résultats :

Chaux	Manganèse	Strontiane
Magnésie	Baryte	Ammoniaque
Zinc	Soude	
Plomb	Potasse	

Cette classification permet d'induire, sauf un cas, celui de la strontiane, que les acétates qui donnent les meilleurs résultats sont ceux dont l'acide métallique est biatomique, et qui, par suite, sont susceptibles de se transformer en sous-sels alcalins.

Parmi les bases dont la liste précède, il en est deux, l'oxyde de zinc et celui de manganèse, qui se trouvaient dans la couleur à l'état de ferricyanure précipité ; il est curieux de constater que ce fait n'a pas été un obstacle à la destruction de l'indigo.

Du ferricyanure de zinc lavé et épaissi à la gomme adragante a confirmé ce résultat, tandis que le ferricyanure de potassium seul, placé dans les mêmes conditions, n'attaque que très légèrement l'indigo.

Le ferricyanure de magnésie, soustrait à toute influence alcaline dans une couleur composée de sulfate de magnésie et de ferricyanure de potassium, ronge parfaitement le bleu moyen d'indigo.

Il résulte des faits précédents que certains ferricyanures n'ont pas besoin de se trouver en présence d'un alcali pour être susceptibles de réduction.

Observons aussi que le ferricyanure de potassium, imprimé simultanément avec du sulfate d'ammoniaque sur du bleu moyen, détruit l'indigo et donne naissance à du bleu de Prusse. Un passage en soude faible fait disparaître ce bleu et régénère le blanc.

Action des chromates sur l'indigo dans une atmosphère de vapeur à 100 degrés. — On a récemment tiré grand parti de l'emploi des chromates, suivi d'un passage en acide, pour réaliser l'article enlevage sur bleu cuvé.

Le vaporisage permet de réaliser la même réaction, moins énergiquement, il est vrai, mais susceptible néanmoins de détruire le bleu cuvé moyen.

Le bichromate de potasse, en présence d'un sulfate ou d'un chlorure métallique, et sous l'influence de la vapeur à 100 degrés, détruit l'indigo; il se produit en même temps de l'oxyde de chrome, du chromate de chrome et le chromate du métal employé; la présence de ce dernier corps permet, dans certains cas où l'action n'a pas été assez violente pour faire disparaître le bleu, de terminer cette action par un passage en acide sulfurique (cas du sulfate de magnésie).

Voici la liste des couleurs essayées :

- | | |
|--|---|
| 1. Bichromate de potasse
Alun de potasse | 5. Bichromate de potasse
Sulfate de magnésie |
| 2. Bichromate de potasse
Alun d'ammoniaque | 6. Bichromate de potasse
Sulfate ferreux |
| 3. Bichromate de potasse
Alun de chrome | 7. Bichromate de potasse
Chlorure manganeux |
| 4. Bichromate de potasse
Sulfate d'ammoniaque | 8. Bichromate de potasse
Sulfate de zinc |

Aucune de ces couleurs ne donne du blanc par suite de la fixation d'oxyde de chrome et de chromates sur le tissu.

La combustion lente, caractéristique des chromates, s'observe à différents degrés pour toutes ces couleurs.

Le N° 3 (bichromate et alun de chrome) donne lieu à la coloration bistre du chromate de chrome.

La nuance sale des couleurs 1, 2, 4 indique un mélange d'oxyde de chrome et de chromate de chrome avec une assez forte proportion de ce dernier corps.

Le N° 6 donne lieu à une nuance chamois très foncée, qui ne manque pas de vivacité. C'est du chromate ferrique.

Le N° 7 fournit du bistre à l'état de chromate de manganèse.

N.-B. — Les chromates ne sont pas les seuls corps capables de communiquer à la fibre la propriété de se consumer comme l'amadou; les peroxydes de manganèse, de fer, de plomb partagent cette propriété.

DE L'ASSURANCE CONTRE LA MORTALITÉ DU BÉTAIL

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES AVEC APPLICATIONS SPÉCIALES à l'Alsace-Lorraine

Par A. ZUNDEL, vétérinaire supérieur d'Alsace-Lorraine

Séance du 28 novembre 1877

Autrefois, les maisons, les mobiliers, les marchandises, les récoltes étaient considérés comme ayant seuls assez de valeur pour être mis à l'abri de la destruction, à l'abri d'un malheur ou d'une perte. Maintenant que l'agriculture se transforme, c'est-à-dire que les céréales sont en partie remplacées par les plantes fourragères, l'élevage des animaux occupe le premier rang dans les bonnes exploi-

tations rurales. Devenu la base de l'agriculture moderne, comme moteur, facteur d'engrais, producteur de viandes et de matières industrielles, le bétail augmente chaque jour de nombre et de valeur. C'est pour protéger cette partie de la richesse publique et particulière que l'assurance contre la mortalité des animaux domestiques vient chaque jour de plus en plus comme une des plus importantes questions économiques.

Les maladies sporadiques, les accidents chirurgicaux, les suites fâcheuses de la parturition font dans nos étables, surtout dans la moyenne et la petite culture, beaucoup plus de victimes que les épizooties, et cependant à peine daigne-t-on s'en apercevoir. On ne remarque pas assez ces cultivateurs qui, avec les pertes de bétail qu'ils subissent, voient disparaître leurs garanties d'avenir, résultant souvent d'une vie pénible et laborieuse de plusieurs générations, et deviennent de plus en plus la proie des usuriers. Mais par l'assurance on n'arrive pas seulement à empêcher les pertes graves des cultivateurs pris isolément, on arrive aussi à les encourager dans leurs entreprises d'amélioration, on permet aux éleveurs de perfectionner les races d'animaux, on assure au pays ses ressources en viande, lait, beurre et graisse, on prévient bien des troubles commerciaux, on conserve les engrais à la culture et on maintient la force productive du sol. L'assurance n'est pas seulement utile dans les conditions économiques ordinaires; mais, comme nous le verrons plus loin, lors d'épizootie, elle contribue puissamment à la conservation de la fortune publique, à limiter la propagation des virus, en engageant les propriétaires à déclarer tout de suite le mal et à aider et protéger l'exécution des mesures prises pour éteindre l'action de ces virus. M. Bénion, vétérinaire d'Angers, homme très compétent, que nous aurons souvent à citer, dit que l'assurance enrichit et moralise un pays.

Quoique nous manquions de statistique sur la mortalité chez nos animaux domestiques, nous pouvons cependant admettre, avec MM. Perron, Parant, Bénion et autres, que cette mortalité est en moyenne de 1.10 % par an pour les bêtes bovines, 1.60 %

pour les chevaux, et presque de 6 % pour les moutons et les porcs. En estimant à 400 francs un cheval, 200 francs une bête bovine, 20 francs un porc ou un mouton, ce qui est bien peu, on trouve que la perte moyenne et annuelle en animaux domestiques, le total des sinistres causés par les maladies, est pour l'Alsace-Lorraine d'environ 2,400,000 francs, pour l'Allemagne de près de 111 millions et pour la France également d'environ 100 millions. Ces chiffres doivent plutôt être augmentés que diminués; non seulement parce que nous avons mis la valeur des animaux domestiques très bas, mais encore en raison de la tendance des cultivateurs à dissimuler leurs pertes. Si nous consultons les ouvrages que Rigaut et Guérin ont publié sur la statistique agricole d'Alsace, nous y trouvons des chiffres de mortalité plus forts, trop forts même; ils admettent 5 % pour les chevaux et 2 % pour les bêtes bovines. Nous avons estimé bas, parce que les pertes portent pour près d'un quart sur de très jeunes animaux. M. Dupont, vétérinaire à Bordeaux, a calculé que, pour l'espèce bovine, les pertes s'élèvent à 15 %, depuis la naissance jusqu'au troisième mois, terme moyen de l'allaitement chez ces animaux. Pour l'espèce chevaline, la mortalité du jeune âge dépasse 16 %; et, dans certaines années, caractérisées par des hivers rigoureux, prolongés, avec neige et glace, des printemps sans végétation, les pertes s'élèvent à 25 %. Pour l'espèce porcine, la mortalité des jeunes, pendant la période de l'allaitement, s'élève à 40 ou 50 %. Si l'on compare le chiffre des sinistres par mortalité à celui qu'occasionnent les incendies ou la grêle (M. Bénion admet que les pertes sont de 22 millions en France pour la première, de 40 millions pour la seconde), on trouve que les pertes occasionnées par la mortalité du bétail méritent bien plutôt et réclament même l'attention générale.

Malgré cette importance et son utilité, l'assurance contre la mortalité du bétail n'a encore que très peu pris en Alsace-Lorraine; les grandes Compagnies ont toujours eu assez de peine à trouver des assureurs dans la classe agricole proprement dite, et, si elles ne font pas d'affaires en Alsace-Lorraine, c'est qu'il faut

accuser tout autant l'indifférence de nos cultivateurs que les mauvaises conditions de ces assurances, conditions que nous examinerons plus loin. Quant aux assurances mutuelles, celles que nous croyons surtout recommandables en cette matière, elles n'ont pas pris parce que nos populations rurales ne comprennent pas encore assez la puissance de l'association qui rassemble les divers moyens et fait converger vers un même but tous les efforts aujourd'hui éparpillés. Cependant, malgré l'insouciance dont les cultivateurs font preuve en notre pays envers l'assurance contre la mortalité du bétail, nous sommes convaincus que bientôt ils en sentiront l'importance et réclameront son assistance. A mesure que le bétail sera amélioré, qu'il prendra sa vraie valeur économique, l'éleveur comme le nourisseur comprendront la valeur du cheptel, le besoin de l'assurer ; à mesure que l'on trouvera du bénéfice dans la reproduction ou l'entretien du bétail, on cherchera à s'assurer ce gain.

Quoi qu'il en soit, examinons l'état actuel des assurances contre la mortalité en Alsace-Lorraine. Nous ne saurions nous occuper des grandes assurances, attendu que nous n'en connaissons pas le chiffre d'affaires dans notre pays et que, sans doute, ces Compagnies ne voudraient pas le faire connaître. Nous ne croyons pas nous tromper en disant qu'il est généralement assez faible, et, si, grâce à un directeur actif, un agent intelligent et influent, il y a eu quelquefois des opérations assez nombreuses dans une région, elles n'ont pas duré, n'ont pas provoqué d'imitateurs. La *Caisse générale des assurances agricoles*, le *Taureau*, le *Progrès*, l'*Union nationale*, etc., ont quelquefois opéré chez nous, tout comme aujourd'hui nous voyons opérer l'*Hammonia*, les *Compagnies de Cassel*, de *Magdebourg*, de *Dresde*, du *Palatinat*, etc. Ces grandes Sociétés demandaient de 2 à 4 % de la valeur pour les bêtes bovines, de 4 à 6 pour les chevaux ; elles s'adressaient plutôt à la grande propriété, qui cependant préfère rester son propre assureur ; la prime à payer était trop forte pour le moyen cultivateur. Ces Sociétés manquaient ou manquent encore du

contrôle nécessaire et ne surveillaient pas assez les agriculteurs déloyaux, acceptaient à l'assurance des bêtes chétives, ne savaient pas tirer le meilleur parti des bêtes malades; enfin elles permettaient aux maréchaux, bergers, rebouteurs et empiriques de toutes sortes, de soigner et même d'opérer les animaux des assurés, ce qui est une preuve d'insouciance manifeste. Enfin, toutes ces Sociétés cessaient d'assurer lors d'épizootie; elles cessaient de fonctionner alors qu'elles devenaient surtout utiles.

On a à diverses époques tenté d'établir en Alsace-Lorraine des assurances mutuelles limitées à la commune; les Comices agricoles souvent se sont efforcés de multiplier ces associations destinées à rendre de grands services à la famille rurale, où la perte d'un animal est souvent la cause d'une ruine irréparable. On voulait introduire chez nous ces Sociétés communales qui ont un si grand succès en Suisse, en Savoie et aussi chez nos voisins du duché de Bade. Ce que les Comices faisaient du temps français, les professeurs d'agriculture (Wanderlehrer) le prêchent encore aujourd'hui. Néanmoins, le nombre des communes de l'Alsace-Lorraine où fonctionne l'assurance mutuelle est fort petit et une enquête faite à ce sujet par la présidence supérieure, en 1875, a montré l'existence de 23 de ces associations, dont quelques-unes même ne fonctionnant que très imparfaitement. Dans le Bas-Rhin, on n'en a signalé que dans cinq cercles; il n'y en a pas dans ceux de Strasbourg, Molsheim. Il y en a quatre dans le cercle de Wissembourg, celle de Klembach, qui a un fonds de réserve de 2,400 M., où la cotisation est de 1 % de la valeur des animaux, le nombre des associés n'a pas été indiqué, pas plus que le nombre et l'importance des animaux assurés; comme toutes les assurances communales, elle n'admet que les animaux de l'espèce bovine. Lembach a un fonds de réserve de 260 M.; les cotisations sont de M. 0.40 pour une génisse, M. 0.80 pour une vache et pour un bouvillon, 1 M. pour un bœuf ou un taureau. A Wingen, le fonds de réserve est de 160 M.; le taux de la cotisation de M. 1.60 par an. A Frœschwiller-Langensulzbach, la cotisation est

de 0.60 % de la valeur des animaux et le fonds de réserve de 450 M. Dans le cercle de Haguenau, il y a la commune de Zinswiller qui a une assurance fonctionnant bien; la prime à payer est de 1.50 % de la valeur. Des assurances mutuelles ont été récemment fondées à Runzenheim, Drusenheim et à Ofendorf, mais nous manquons de renseignements sur leur fonctionnement. Pour l'assurance de Dossenheim, dans le cercle de Saverne, où l'on assure aussi les moutons et les chèvres, chaque associé paye un droit d'entrée de M. 0.20, une prime régulière de 0.25 % de la valeur et enfin une prime éventuelle de 0.60 % dans les années où il y a beaucoup de sinistres. Dans le cercle d'Erstein, nous comptons l'assurance de Plobsheim et celle de Goxwiller; la première ne compte que 48 associés avec 106 bêtes bovines d'une valeur de 16,500 M.; la prime annuelle à payer est de 0.90 % de la valeur. A Goxwiller, les associés sont au nombre de 106 avec 285 bêtes bovines d'une valeur de 83,905 Marcs; la prime à payer est de 0.60 % de la valeur; en deux ans, cette assurance a eu 17 cas à indemniser et a dû payer 3,665 fr.; elle a eu 259 fr. de faux frais. Dans le cercle de Schlestadt, il y a des assurances à Baldenheim et à Muttersholz; la dernière ne donnait plus guère signe de vie en ces dernières années; celle de Baldenheim n'a aucun fonds de réserve, et, lors de sinistre, la perte est répartie entre les associés au prorata du nombre des animaux; l'associé est particulièrement tenu à s'adresser tout de suite à un vétérinaire lorsqu'une bête est malade, et, faute de cela faire, la perte lui incombe.

Dans la Haute-Alsace, l'assurance fait complètement défaut dans les cercles de Colmar, de Mulhouse et d'Altkirch; on constate que les assurances mutuelles ne prennent que difficilement dans les communes où il y a des cultivateurs aisés; les cultivateurs riches ne sont pas disposés à avoir quelque communauté avec les petits cultivateurs. Dans le cercle de Ribeauvillé, nous trouvons l'association d'Illhæusern, qui a surtout pour but l'utilisation commune de la viande des animaux malades et qu'on ne croit

pas pouvoir guérir en peu de jours. Quand un animal tombe malade, on l'abat le plus tôt possible et les différents membres de l'association sont tenus de venir en acheter la viande au prorata du nombre d'animaux qu'ils possèdent; en cas qu'ils ne viennent pas acheter, ils sont tenus à payer quand même. Ce système ne nous paraît pas recommandable; souvent ainsi, on abat des animaux que la science du vétérinaire, rarement consultée en ces cas, pourrait guérir et conserver; ensuite, on livre à la consommation publique bien des viandes suspectes; il s'est souvent débité à Illhæusern de la viande d'animaux charbonneux. Dans le cercle de Guebwiller, des assurances se sont établies à Issenheim, Westhalten et Hattstatt; dans les deux premières de ces communes, il y a une prime fixe de 1 M. par tête à payer, plus une prime variable qu'on établit chaque année après la constatation des sinistres; à Hattstatt, la prime fixe est de 0.40 % de la valeur. Dans le cercle de Thann, il y a l'assurance mutuelle de Willer qui fonctionne depuis longtemps avec un fonds de réserve de M. 1,257.60; elle n'assure que les bêtes bovines et fait payer M. 4.80 par tête de bétail.

En Lorraine, les assurances mutuelles sont encore plus rares qu'en Alsace; il n'y en a pas dans les cercles de Metz, Thionville, Château-Salins, Sarrebourg; dans le cercle de Bouley, il y a l'association de Faulquemont, qui cependant ne fonctionne plus bien depuis la guerre; dans le cercle de Sarreguemines, trois associations étaient en voie de formation, à Binningen, Eppingen et Grossbittersdorf; la seule assurance qui fonctionne bien est celle du Petit-Hanquin, où il y a à payer 2 M. de prime d'entrée, M. 0.20 de prime fixe annuelle par tête, et enfin la part proportionnelle des dépenses. Une clause intéressante des statuts de cette association, c'est qu'elle paye les $\frac{1}{8}$ de la valeur aussi longtemps que la mortalité dans un an ne dépasse pas les $\frac{1}{100}$ du nombre des animaux; passé ce chiffre, elle ne paye plus que les $\frac{1}{8}$ de la valeur.

Ainsi donc, dans notre Alsace-Lorraine, où nos cultivateurs se

restreignent aux animaux strictement nécessaires, surtout pour le bétail de rente, nous ne comptons pour les trois départements, avec 1696 communes, qu'une douzaine d'assurances mutuelles communales fonctionnant bien, tandis que, dans le duché de Bade, nous en trouvons 381 sur 1584 communes (24 %). Ces Sociétés mutuelles du duché de Bade ont assuré, en 1873, 655 chevaux et 101,078 bêtes bovines d'une valeur de 8,515,867 florins; on a compté 1503 sinistres, qui ont coûté 97,972 florins d'indemnité; il reste un fonds de réserve de 22,265 florins. De 1872 à 1873, le nombre des bêtes bovines assurées a augmenté de 25,488 têtes, et le capital assuré de 2,770,776 florins. Des exemples pareils, nous en trouverions en Savoie, en Suisse, où le seul canton de Genève en possède 23; ils prouvent que nos voisins du duché de Bade, comme les Suisses, apprécient mieux que nous les ressources qu'offre à l'agriculture l'élément bétail; l'un et l'autre pays en élèvent presque deux fois autant que nous; celui-ci a toujours une valeur bien supérieure à celui que nous produisons; dans l'un et l'autre pays, les gouvernements aident, par des règlements comme par des subventions, à faire progresser la production et l'élevage de ce bétail.

Nous pourrions presque dire que ce n'est que dans les pays où la production du bétail est bien appréciée, et surtout si elle est entre les mains de la moyenne et de la petite culture, qu'on voit les agriculteurs s'appuyer sur une assurance contre la mortalité du bétail; c'est ce que nous constatons en Suisse, dans le Wurtemberg, en Saxe, dans divers autres Etats de l'Allemagne, en Hollande. Ce n'est que le cultivateur qui aime et apprécie son bétail qui cherche à l'assurer; l'autre s'abandonne à son triste sort, aux éventualités du hasard; s'il se ruine, il l'attribue à la malchance, et il ne fait rien pour pouvoir résister aux accidents. Ce n'est que s'ils se sentent à l'abri des pertes possibles que les cultivateurs osent se risquer dans l'achat de reproducteurs de choix, et qu'ils peuvent puissamment contribuer à l'amélioration des races.

L'on a parlé quelquefois d'assurance obligatoire, et ce principe a trouvé de l'écho chez ceux qui préféreraient ce qu'on a appelé le garantisme à ce que notre civilisation nous offre en trop de morcellement, d'insolidarité, de fausse liberté. Certes, il y aurait un progrès réel à voir des liens, même forcés, s'établir entre les divers intérêts; mais, au fond, en ces questions, c'est l'intérêt de chacun qui est seul engagé, c'est à chacun de le sauvegarder dans les limites qu'il juge convenables. Si nous sommes opposés à l'assurance obligatoire dans les cas ordinaires, pour ce qu'on appelle les maladies sporadiques, par contre, la voudrions-nous dans les cas où l'intérêt public est en jeu, pour protéger les étables contre l'invasion de la peste bovine, de la péripneumonie, d'une maladie épizootique ou contagieuse. Nous sommes intimement convaincus de l'utilité, de l'urgence même pour l'Etat de se faire assureur lors d'épizootie, lors de la maladie contagieuse.

Quand une épizootie frappe le bétail d'un cultivateur, il n'est pas le seul touché; la maladie, étant habituellement contagieuse, menace les voisins, quelquefois à d'assez grandes distances; alors des lois dictées par une juste mutualité de devoirs et d'intérêts obligent le propriétaire des bêtes malades à se soumettre à des mesures de police sanitaire qui le gênent considérablement dans son économie. Souvent, pour étouffer la maladie à son foyer, pour empêcher le virus de se propager, il est obligé de faire le sacrifice, non seulement des malades, mais même des bêtes saines qui, par la cohabitation, sont devenues suspectes; il est obligé de désinfecter ses étables, quelquefois presque de les démolir; il est parfois obligé de sacrifier sa propre liberté, d'éviter de colporter le mal par ses effets d'habillement. Pour qui a-t-il fait ces sacrifices forcés? Ce n'est certainement pas pour lui, qui, une fois frappé par la contagion, préférerait risquer les suites du mal et, comme l'Oriental, se soumettrait au sort qui lui incombe. Non, il s'est sacrifié pour empêcher le fléau d'atteindre son voisin; il a agi dans l'intérêt du public, a assumé tout le mal sur son bétail, en dépit de ses propres intérêts.

Evidemment, il est dû une indemnité à ce cultivateur ; on ne peut se contenter, comme cela arrive malheureusement encore, de donner à ce cultivateur un secours, une charité ; le gouvernement, représentant de la généralité, est devenu son débiteur ; il l'a parfois exproprié pour cause d'utilité publique, et il lui doit une indemnité complète. Nous ne pensons pas qu'actuellement, une indemnité de ce genre pourrait être payée par une association ; la presque généralité des assurances, qu'elles soient une grande Compagnie ou une mutuelle communale, cessent au contraire dès qu'une épizootie se déclare. C'est donc l'Etat, qui a charge des mesures de police sanitaire, qui doit aussi se charger des indemnités. Celles-ci répondent d'ailleurs plus particulièrement à un besoin de la police sanitaire. Ce n'est que quand ils sont sûrs d'être indemnisés de leurs pertes que les propriétaires déclarent en temps utile les maladies contagieuses et permettent à l'administration de faire le nécessaire pour en empêcher la propagation ; par les indemnités, on rendrait les maladies contagieuses de plus en plus rares. C'est ce qu'on a très bien compris en Suisse, où l'on indemnise pour toutes les maladies contagieuses (peste bovine, péripneumonie des bêtes bovines, charbon, clavelée du mouton, morve du cheval, etc.) ; en Prusse, où l'on indemnise pour la péripneumonie, la morve ; dans presque tous les pays de l'Europe, pour la peste bovine.

Mais, pour payer ces indemnités, l'Etat ne peut recourir à ses ressources ordinaires, et, depuis de longues années, chaque propriétaire paie en Suisse une somme de 20 centimes environ par tête d'animal à une caisse spéciale ; la loi du 25 juin 1875 de la Prusse établit aussi une prime à payer par les propriétaires pour être indemnisés lors de morve ou de péripneumonie. Un calcul fort simple de M. Schild, vétérinaire à Ribeauvillé, établit qu'avec une prime de 50 centimes par an et par cheval, on pourrait indemniser tous les propriétaires de chevaux morveux ou farci-neux qu'on abat en Alsace-Lorraine, et cependant le chiffre de ces chevaux est monté à 143 pour 100,000 en ces dernières

années. On pourrait même créer un fonds de réserve pour des cas imprévus.

Mais, si l'Etat peut et doit s'occuper de l'assurance des animaux dans les cas de maladies contagieuses ou épizootiques, c'est aux cultivateurs à faire que leurs pertes en bétail par les affections communes (sporadiques) et les accidents soient le moins sensibles possible; ici, les assurances doivent cesser d'être obligatoires et elles ne doivent procéder que de l'intérêt seul des propriétaires, de leur initiative privée.

Il nous reste maintenant à parler de divers systèmes d'assurances; ils se réduisent à deux, qu'on trouve dans toute assurance : au système à prime fixe et au système mutuel.

En général, les assurances à prime fixe contre la mortalité du bétail ont voulu se modeler sur l'assurance à prime fixe contre l'incendie; mais les conditions qui déterminent le succès de plus de la moitié des Compagnies contre l'incendie n'ont jamais pu être réunies par une Compagnie contre la mortalité du bétail. Le capital est faible, les dépenses considérables, la réserve nulle, la réassurance difficile, la gestion imparfaite, et, comme résultat prévu et forcé, l'assiette des primes aussi défectueuse que possible. Nous avons vu souvent les agents s'en rapporter au propriétaire pour l'âge et l'estimation des animaux, accepter des animaux sujets à des maladies périodiques, des animaux qui, au su de tout le monde, étaient mal nourris, mal soignés, surchargés de travail.

Les Compagnies d'assurance contre l'incendie ont une base fixe pour les primes : la statistique suivant la région, suivant les industries, etc. Les Compagnies d'assurance sur la vie s'appuient sur des tables de mortalité qui ont pour elles la sanction du temps et ne laissent aucune prise à l'*alea*. Dans l'assurance contre la mortalité du bétail, cette statistique ou les tables de mortalité manquent. Il résulte de cette absence complète de renseignements que l'édifice pêche par la base et qu'il doit crouler dans un laps de temps souvent facile à préciser. Les tarifs sont

élevés et effraient les propriétaires honnêtes et soigneux, mais n'arrêtent point ceux qui ont l'intention de ne payer que la prime de la première année et de battre monnaie sur le dos de la Compagnie.

C'est ainsi que nous avons vu, en France, plusieurs Compagnies surgir, faire même beaucoup de bruit dans le monde rural, et définitivement ne se terminer que par la liquidation ou la faillite. On parle mieux de quelques Compagnies allemandes auxquelles des assurances mutuelles avaient aplani la voie, qui sont même souvent des Compagnies mutuelles s'étendant sur une vaste surface. Nous désirons qu'elles continuent longtemps les opérations qu'elles exposent sur leurs prospectus, que le succès couronne leur œuvre, qu'elles se rendent utiles à l'agriculture et fassent prospérer l'entretien des bêtes de rente; mais nous en doutons néanmoins. Ces grandes Sociétés allemandes, comme leurs sœurs françaises, ont le grand défaut d'exiger des primes trop élevées, et de n'accorder en échange que des indemnités parcimonieusement calculées, sans compter les formalités gênantes qui compliquent et rendent très difficiles les rapports des assurés avec les directions des Compagnies.

L'on a parfois recommandé des assurances mutuelles s'étendant sur toute une province, une contrée; plusieurs Compagnies de ce genre existent en Allemagne et tentent de faire des opérations en Alsace-Lorraine. Mais, ici encore, ces grandes assurances manquent du contrôle si indispensable en pareille occurrence; elles équilibrent mal le nombre et l'importance de leurs cotisations; elles n'ont pas, dans chaque canton au moins, un comité chargé de refuser les bêtes chétives, de surveiller les agissements des agriculteurs déloyaux, de constater les affections survenues et de tirer le meilleur parti des bêtes malades. En général, ces Sociétés ne paient pas intégralement les sinistres, leurs habitudes étant d'offrir un à-compte de 40 à 45 % après le règlement et de verser la différence qui est de 15 à 25 % après la répartition de fin d'année; il y a toujours la retenue d'un fort quart, une retenue dont nous n'avons jamais pu comprendre l'utilité.

La seule assurance qui convienne à couvrir les pertes que peut occasionner la mortalité du bétail est celle qui s'appuie sur la mutualité sur la surface restreinte : l'assurance bornée à la commune; elle seule s'est montrée viable dans la pratique. Il est de la nature de la mutualité de se circonscrire; créée pour répondre à des besoins locaux, elle perd la meilleure partie de son prestige et de sa force lorsqu'elle veut s'étendre. Faite par les personnes de la commune et en relations presque journalières entre elles, l'organisation d'une mutuelle communale n'est pas coûteuse; les frais, pour la répandre ou la faire connaître, dans le faible rayon qu'elle embrasse, ne sont pas non plus bien importants. Tous les associés sont au courant de leur position réciproque, ils savent ce que chacun possède dans l'étable et se trouvent renseignés sur les habitudes de chacun et sur la façon dont il traite ses animaux. Les estimations sont faciles et les frais d'administration presque nuls, car, dans la plupart des cas, les syndics se font un point d'honneur de n'accepter aucune rétribution. Tout le monde prête son concours, parce que tout le monde est responsable des pertes. Les mutuelles communales sont des Sociétés purement civiles et par conséquent déchargées de bien des conditions fiscales et de bien des ennuis que l'on impose aux Sociétés opérant sur une vaste étendue. Les mutuelles communales contre la mortalité du bétail sont recommandées par toutes les personnes qui ont étudié cette importante question.

Les mutuelles, si recommandables en général, ont cependant un inconvénient grave, c'est qu'elles ne peuvent, dans la plupart des cas, assurer que les animaux de l'espèce bovine; c'est, il est vrai, l'espèce la plus utile, mais non celle qui résume toute la fortune de nos cultivateurs. Elles ne peuvent surtout pas assurer les porcs et les moutons, où, comme nous l'avons dit, la mortalité moyenne et annuelle approche de 6 %. Elles ne peuvent que rarement assurer les chevaux; nul animal n'est plus difficile à juger et à estimer, nul n'est plus sujet à perdre bien vite une grande partie de sa valeur, nul ne perd comme lui toute sa valeur après la mort.

Un autre inconvénient pour créer les assurances mutuelles communales, c'est que souvent les communes n'ont pas l'importance et les dimensions convenables. En Alsace, comme en Lorraine, nous trouvons des communes qui n'ont pas 500 habitants et qui logent moins de 150 bêtes bovines; dans les cercles d'Altkirch et de Château-Salins, plus de la moitié des communes sont aussi petites; évidemment, ici l'on ne saurait constituer une assurance mutuelle communale, et il faudrait provoquer l'association de quelques communes voisines. On a même proposé, dans ces circonstances, l'extension de l'assurance à tout le canton; mais, alors, cette extension entraîne d'une façon fâcheuse une série d'inconvénients qui se traduisent en dernier lieu par l'élévation de la contribution. L'admission marchera bien, mais la surveillance dans le courant de l'assurance fera quelquefois défaut, parce que chaque assuré n'aura pas toujours d'autres assurés autour de lui pour contrôler ses actions et avertir les commissaires habitant la commune.

L'établissement d'une assurance mutuelle sera d'autant plus difficile que la région où elle doit opérer sera plus étendue, que l'agriculture y sera peu avancée et le bétail plus commun, que les cultivateurs seront davantage de petits fermiers; nous l'avons dit, souvent, alors, les riches refusent de faire cause commune avec les agriculteurs moins aisés. Cependant, ce sont justement ces localités qui auraient besoin des bienfaits de l'assurance; car c'est dans ces pays où l'homme lui-même est couvert de mauvais vêtements, mal nourri, logé dans d'infests bouges, que les animaux aussi vivent de privations, sont maigres, renfermés dans des étables insalubres, et que les sinistres qui nous occupent sont surtout nombreux, que la mortalité des animaux est forte. Pour faire pénétrer l'assurance dans ces pays déshérités, M. Bénion, dans une récente brochure, propose l'association du riche avec le pauvre, une réunion de membres honoraires et de membres particuliers, tout comme dans les Sociétés de secours mutuels. Il pense que ce qui se fait si bien pour l'ouvrier des

villes se ferait aussi bien pour le travailleur de la campagne, pour le petit cultivateur et son maigre cheptel. Il pense que, si chaque personne aisée, qu'elle soit ou non possesseur d'animaux, s'inscrivait comme membre honoraire de la Société à former, si elle payait un cotisation de 5 fr. environ, on créerait un capital qui permettrait de payer bien des sinistres et n'imposerait aucune charge à l'association ; les administrateurs seraient tout trouvés dans les membres honoraires.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, les grandes Sociétés ne sont pas florissantes, ne font que peu en Alsace-Lorraine, n'y ont pas non plus d'avenir, tandis que les petites, les assurances communales, fonctionneraient facilement chez nous dans les conditions les plus satisfaisantes, tout comme elles le font dans l'Allemagne du Sud ou en Suisse. Ce sont elles qui correspondent surtout à notre culture morcelée, tandis que les grandes répondent à la grande culture du Nord. Les mutuelles communales ou restreintes contre l'incendie ne répondent pas à des besoins si pressants que celles contre la mortalité du bétail ; de plus, elles n'offrent pas autant de chances de réussite, en raison de l'agglomération des risques sur une trop petite surface et par suite de leur gravité.

Pour nous résumer, nous voudrions que l'Etat garantît les pertes occasionnées par les épizooties, qu'il prélevât pour ce service une certaine prime sur chaque bétail, et même une certaine somme sur la vente de chaque tête de bétail, comme cela se pratique en Suisse. Par ce moyen, l'administration aurait les coudées franches pour l'application des mesures sanitaires les plus rigoureuses. Pour les autres maladies ou accidents, nous aimerions que le cultivateur alsacien-lorrain reconnût que son bétail constitue la plus grande partie de sa fortune, que c'est par l'entretien de beaucoup de bétail de rente qu'il peut arriver à l'aisance, que la mortalité de ces animaux est une véritable calamité, et qu'il cherchât une garantie contre ces pertes dans l'assurance mutuelle communale. Que nos cultivateurs comprennent la

puissance de l'association, qu'ils essaient d'unir leurs efforts ; on est encore trop chacun pour soi, chacun chez soi, tandis que, dans les conditions sociales actuelles, où tout enchérit, il serait temps que la devise fût : « Chacun pour tous et tous pour chacun. »

RAPPORT

sur l'instrument diviseur de *M. O. André*, présenté par *M. BIRCKEL*

Séance du 28 novembre 1877

MESSIEURS,

L'instrument diviseur que *M. André* a soumis à votre examen consiste en une règle taillée en biseau et portant à l'une de ses extrémités une armature munie de deux entailles, dans l'une desquelles est maintenue, par l'un de ses bouts et par l'intermédiaire d'une boucle, une bande en caoutchouc, de telle sorte que, dans la vue en plan horizontal, elle se trouve entièrement placée en dehors du corps de la règle et de façon à pouvoir être démontée et remontée à volonté ; à son autre bout, la bande de caoutchouc est fixée de la même manière à un coulisseau de glissement, muni d'une vis de réglage avec écrou à main ; cette vis passe dans une douille montée sur un second coulisseau de glissement, qui est guidé et dont le parallélisme à l'arête longitudinale de la règle est maintenu par une languette pénétrant dans une rainure à jour et en forme de T pratiquée sur une certaine étendue de la longueur de la règle ; ce coulisseau est muni d'une vis d'arrêt, dont la tête mince et en forme de rectangle très allongé est noyée dans l'évasement de la rainure en T mentionnée, pratiqué dans la face inférieure de la règle, et dont l'écrou de serrage sert aussi de doigtier pour faire glisser le coulisseau. — Il ressort de cet arrangement

que le premier coulisseau est entraîné par le glissement du second, mais que, de plus, il est capable d'un déplacement indépendant dont la quantité est déterminée par la longueur filetée de la vis de rappel.

La bande de caoutchouc dont la longueur, avant toute extension, est égale à peu près aux deux tiers de la longueur de glissement possible du coulisseau principal, est divisée en dix parties égales de longueur arbitraire, qui sont subdivisées le long de l'une de ses arêtes en $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, et le long de l'autre arête en $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{100}$. De cette façon, il est possible de diviser une longueur donnée rapidement en un nombre quelconque, pair ou impair de parties égales, depuis 2 jusqu'à 200 ; il suffit à cet effet d'allonger ou de raccourcir la bande de caoutchouc en faisant glisser, dans un sens ou dans le sens contraire, le coulisseau principal de l'instrument, jusqu'à ce que les divisions o et x ou multiple de x correspondent aux limites extrêmes de la longueur à diviser ; lorsque ceci n'est pas fait avec toute l'exactitude désirable par cette première opération, on complète l'extension ou le raccourcissement au moyen de la vis de rappel dont est muni le premier coulisseau.

Comme il est parfaitement connu que l'élasticité du caoutchouc s'altère très rapidement lorsqu'on s'en sert, soit comme ressort de choc, de traction ou de suspension, dans le matériel de chemins de fer par exemple, soit comme moyen d'attache dans les élastiques de bottines, j'ai été conduit à rechercher si toutefois il avait déjà été employé dans un but semblable à celui dans lequel il est employé dans l'instrument de M. André, et j'ai découvert que, dès l'année 1852, ou 1853, M. Célerin, graveur à Mulhouse, avait conçu l'idée de se servir de feuilles de caoutchouc pour reproduire, à des échelles variées, un échantillon donné de dessin industriel. A cet effet, il a construit une machine, qui a déjà fait l'objet d'un rapport à la Société industrielle, dont par conséquent je n'ai à vous entretenir ici que pour élucider la question de la durée des feuilles de caoutchouc et de leurs qualités élastiques. Dans ce but, j'ai été voir fonctionner une de ces machines chez M. Schœnhaupt, dessi-



176

nateur, qui s'en sert depuis plus de dix ans, très régulièrement, souvent pendant toute une demi-journée, avec beaucoup de succès pratique. M. Schoenhaupt imprime d'abord son dessin sur la feuille de caoutchouc, soit avec de l'encre d'impression, soit avec une couleur à l'eau contenant un peu de mucilage, pour le reproduire par voie d'impression, après lui avoir fait subir la réduction ou l'extension voulue; il a donc à laver fréquemment la feuille de caoutchouc, ce qu'il fait avec de l'eau de savon, et il m'assure que, malgré cela, la durée en est assez longue, si l'on a soin de ne pas lui faire subir d'égratignures, soit avec une pointe de compas, soit avec une pointe à tracer.

Quant à la question de l'élasticité des feuilles de caoutchouc, j'ai pu me rendre compte et les spécimens que je mets sous vos yeux vous montrent que l'extension est uniforme dans toute l'étendue du dessin, non seulement en longueur, mais en surface. M. Schoenhaupt me dit qu'il peut presque doubler l'échelle de ses dessins par une opération unique, et dans l'instrument sous examen, on arrive à peu près à la même échelle d'agrandissement; car, en tenant compte du glissement possible du coulisseau principal dans la rainure et de la longueur effective de la vis de rappel du petit coulisseau, on trouve que la bande de caoutchouc peut subir un allongement de 1 à 1,7.

Me basant donc sur les données pratiques que j'ai pu recueillir ainsi, je me crois en droit de conclure que l'instrument diviseur de M. André peut rendre des services très utiles là où il y aura fréquemment à diviser en parties égales des longueurs finies mais variables, lorsque cette division ne demandera point à être faite avec une rigueur mathématique, comme par exemple dans les bureaux de l'architecte ou de l'entrepreneur de bâtiments. Néanmoins, pour pouvoir s'en servir avec tout le degré d'exactitude et de rapidité auxquelles il se prête, je proposerais de disposer l'instrument de telle façon que, quand il est posé sur la planche à dessin ou, en général, sur la surface contenant la longueur à diviser, la bande en caoutchouc repose ou presse par tout le poids de l'instrument sur la

surface en question et qu'elle soit de plus arrêtée, dans toute sa longueur, par le corps de la règle, afin d'éviter les vibrations transversales très prononcées dont elle est agitée quand, en marquant les divisions, on vient à la toucher avec le crayon ou la pointe à tracer.

RAPPORT

sur l'élevage à la station séricicole d'Ottmarsheim en 1877,
par M. CH. ZUNDEL

Séance du 23 mars 1878

MESSIEURS,

Je veux brièvement rendre compte à la Société des résultats de l'élevage de cette année à la station séricicole d'Ottmarsheim et de la situation de la Société de sériciculture d'Alsace-Lorraine.

L'année dernière, 1876, comme dans le midi de la France et en Italie, notre élevage a été contrarié par la mauvaise saison; par contre, en 1877, nos deux élevages du printemps et de l'arrière-saison ont parfaitement réussi.

La première éclosion a commencé le 5 juin; le 7 juillet, les vers ont fait les premiers cocons. On a opéré sur 22 grammes de graines.

Le second élevage a commencé le 3 août et a duré jusqu'au 15 septembre, avec 10 grammes de graines. Tous les deux ont régulièrement marché sans ombre de maladies.

Ces 32 grammes ont donné en tout 32 kilos de cocons frais; ce qui est un très bon rendement.

Sur ces 32 kilos, on a laissé pour les graines 6 kilos, qui ont produit 8 1/2 onces de graines.

Si nous voulons évaluer approximativement et la valeur du pro-

duit et le prix de revient, nous avons 8 1/2 onces de graines, à	
fr. 20 l'once	fr. 170
26 kilos cocons frais, à fr. 4.50 le kilo	» 117
	fr. 287
	Dépenses
Cueillette et transport des feuilles..	fr. 80
Chauffage et frais.....	» 25
	fr. 105

La feuille de mûrier a dû être en majeure partie cueillie sur les anciens mûriers qui bordent le canal du Rhin. Les mûriers plantés à proximité de la station ne donnent pas encore assez de feuilles.

Quant aux essais de culture dans la province, ils n'ont pas été aussi considérables qu'on pourrait le désirer. Cependant, deux onces de graines ont été distribuées par le directeur de la station, M. G. Gropius, à une vingtaine d'amateurs; ces élevages d'essai ont partout réussi et une assez forte quantité de cocons a été achetée par nous.

Je rappellerai que quatre mille plants de mûriers du Japon, l'espèce la plus avantageuse, ont été tirés du Midi et distribués gratuitement, par les soins de la Société, au commencement de l'hiver 1876 à 1877, partout, aux communes qui bordent le Rhin. Les inondations ont fait du tort à quelques-unes de ces plantations.

Pour cette année, nous comptons faire un ensemencement assez étendu, et, en même temps, nous devons recevoir aux premiers jours du printemps trois mille plants, qui seront aussi distribués gratis aux communes et aux particuliers qui en feront la demande.

L'essai d'élevage du ver à soie du chêne, le *Yama-mai* du Japon, a manqué en somme. Les graines, imparfaitement abritées contre les premières chaleurs, ont éclos de trop bonne heure et les vers ont péri. Un certain nombre de jeunes vers que M. Haushalter, d'Oberbetschdorf, nous a adressés se sont bien développés à Ottmarsheim et chez quelques amateurs d'ici. Nous comptons reprendre cet élevage à la campagne prochaine et espérons un meil-

leur résultat. M. Ch. Haushalter, d'Oberbetschdorf, dont les essais persévérants ont produit une race robuste et qui prospère admirablement en plein air sur jeunes chênes en terre, a fait cette année encore une éducation bien réussie. Il tient à la disposition des amateurs de la graine à fr. 3 le gramme et des instructions pour l'élevage.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Avril-Mai-Juin 1878)

COMMUNICATION DE M. A. ROSENSTIEHL

Mars 1878

MESSIEURS,

Les trois plis cachetés suivants ne doivent être considérés que comme des fragments d'un travail que j'ai été empêché d'achever.

Mon but a été de déterminer des règles rigoureuses qui puissent servir de guide au coloriste pour l'aider à trouver des coloris nouveaux et agréables à l'œil.

Les collections d'étoffes imprimées pour ameublements de MM. Thierry-Mieg et C^e, des années 1870-1877, contiennent des exemples d'applications de ces règles. La faveur avec laquelle la vente a accueilli ces coloris peut être invoquée comme la preuve de leur valeur pratique.

En lisant ces notes, on reconnaîtra toutefois que le sujet qu'elles traitent est trop vaste et qu'il y est à peine effleuré; qu'il reste encore beaucoup à faire dans cette voie.

Mon travail ayant subi de longues interruptions, la rédaction s'en ressent naturellement. Des faits observés d'une manière incomplète ont dû être rectifiés dans les plis suivants; des interprétations ont dû être modifiées à mesure que j'avancais. Les notes imprimées en petit caractère sont destinées à faire les rectifications nécessaires, à donner les développements utiles, sans altérer le texte du contenu des plis cachetés.

De l'association des couleurs au point de vue industriel et artistique

*Pli cacheté N° 199, déposé par M. A. ROSENSTIEHL
le 3 décembre 1873*

Séance du 27 mars 1878

MESSIEURS,

1° Ce travail a été entrepris dans le but de voir quel parti on peut tirer de l'association des couleurs complémentaires pour la coloration des étoffes qui doivent servir à l'ameublement et à l'habillement. Quoique je ne puisse pas le considérer comme achevé (loin de là!), il a produit des résultats positifs qui ont subi l'épreuve de trois années de pratique industrielle et qui peuvent, par conséquent, être considérés comme acquis. Je vais les consigner dans cette note, et, pour abréger la rédaction, je suppose connus les travaux de M. Chevreul sur le contraste des couleurs, et je me servirai du langage qu'il a adopté quand il a créé son cercle chromatique.

2° Parmi les méthodes utilisables pour déterminer les couleurs complémentaires, j'ai préféré celle du disque de Newton ou de Maxwell, parce qu'elle est applicable aussi bien aux couleurs franches qu'à celles qui sont rabattues, et qu'elle permet de trouver les couleurs complémentaires, non seulement par rapport à la lumière blanche, mais aussi par rapport à une lumière colorée quelconque.

Sur un disque de carton, je fixe des secteurs d'étoffe colorée de manière à couvrir tout le disque avec deux couleurs disposées symétriquement par rapport à un diamètre. Ce disque est mis en rotation rapide à l'aide d'une toupie mue par une ficelle. Si les deux couleurs sont convenablement choisies, le disque paraîtra unifor-

mément coloré en gris plus ou moins foncé, selon que les deux couleurs sont elles-mêmes plus ou moins claires ou plus ou moins rabattues.

3° Au centre du disque j'en fixe un autre plus petit, recouvert d'un gris qui sert de type. J'ai employé le noir de fumée, tel qu'il est livré par l'industrie pour l'impression sur étoffe; une disposition fort simple, mais trop longue à décrire ici, permet de le foncer ou de l'éclaircir à volonté, afin de l'amener à la même hauteur de ton que celui qui est produit par les deux couleurs complémentaires.

4° Pour que deux couleurs reproduisent sur le disque de Maxwell le gris pur, il ne suffit pas qu'elles soient rigoureusement complémentaires; il faut qu'elles occupent des surfaces relatives déterminées et qui sont invariables pour les deux mêmes couleurs, mais qui varient selon que l'on modifie l'une des couleurs par du blanc qui l'éclaircit ou du noir qui la rabat. Pour connaître rapidement ce rapport entre les surfaces, j'emploie la même disposition que pour le gris.

Pour fixer les idées, je dirai que, pour les couleurs franches suivantes, prises à la même hauteur de ton autant que possible, il faut :

6 surfaces de jaune-orangé pour 18 de bleu,	
9 , de rouge	15 de vert-bleu,
12 , de violet	12 de jaune-vert.

En modifiant convenablement les couleurs complémentaires par du blanc, qui en abaisse le ton, il est possible de réaliser un cas particulier fort intéressant : ce sont les couleurs complémentaires à *surface égale*. Ces couleurs sont alors identiques à celles qu'on obtient en regardant à travers un prisme biréfringent la lumière polarisée qui a passé par un quartz taillé perpendiculairement à l'axe optique.

Cette concordance est une preuve que le gris que j'ai choisi pour type est bien le gris normal.

5° J'ai fait entre le bleu-indigo et le bleu-vert dix nuances intermédiaires, et autant entre ce dernier et le jaune. J'ai fait imprimer ces couleurs en fond uni sur un tissu de coton. Cette échelle de couleurs, dont deux échelons successifs sont assez rapprochés, constitue la moitié d'un cercle chromatique. Pour trouver l'autre moitié, j'ai fait imprimer en fond uni la plus grande partie des couleurs usitées alors dans notre industrie, et, à l'aide du disque, j'ai cherché leur complémentaire dans les rangs de celles qui forment le commencement de ce cercle chromatique. J'ai classé par ce procédé, non seulement les couleurs franches, mais aussi les couleurs rabattues. C'est là un des grands avantages du disque de Newton de permettre d'arriver à ce dernier résultat.

Je crois que c'est la première fois que l'on a déterminé ainsi, avec une certitude toute scientifique, les couleurs matérielles qui ont même complémentaire.

6° Après avoir achevé ce travail quant aux couleurs habituellement employées, j'ai pu examiner l'ensemble de cette construction chromatique, et j'y ai constaté de grandes lacunes; j'ai vu que notre industrie n'employait qu'une fort petite fraction du nombre de nuances comprises dans la construction chromatique hémisphérique de M. Chevreul.

Les couleurs s'étaient réunies en quelques *groupes* peu nombreux. Le plus abondant est celui de jaune-orange et de ses dérivés rabattus. Le groupe complémentaire (le bleu verdâtre et ses dérivés) n'était nullement représenté.

Un autre groupe, très voisin de celui-ci, correspondait à un jaune moins orangé (2° orangé-jaune Chevreul); il était représenté par quelques cachous olivâtres.

Le groupe complémentaire n'était non plus représenté.

Enfin, un troisième groupe correspondait au 1^{er} ou 2^e jaune (Chevreul). Il n'y avait point de dérivés rabattus de cette couleur, mais, par contre, la complémentaire, le bleu outremer, le bleu

de France et un gris bleu (indigo broyé), était représenté par plusieurs tons et plusieurs nuances.

En dehors de ces trois groupes, il n'y avait plus que le rouge (garancé ou cochenille) complémentaire d'un vert-bleu peu employé, et quelques verts d'herbe et olives complémentaires du violet-rouge (fuchsine). A cela il faut ajouter quelques nuances de violet, complémentaires du jaune-vert, et quelques dérivés rabattus de ce dernier, des olives uniquement employés dans les dessins riches, pour faire contraste avec le vert vif.

C'est de cette palette restreinte, particulièrement pauvre en bleus, que l'industrie se contentait dans ce moment, livrant à la vente des étoffes imprimées dont les coloris sont universellement appréciés.

7° Avant de dire quels sont les résultats obtenus par l'association des couleurs complémentaires, je veux faire connaître quelques observations sur la manière dont une couleur se modifie par l'addition de blanc ou de noir matériel.

J'ai voulu construire la gamme du jaune-orangé en imprimant sur étoffe blanche la même couleur matérielle, de plus en plus éclaircie par l'addition d'un épaississant incolore, ainsi que cela se fait d'habitude quand on veut éclaircir (couper) une couleur qui doit être imprimée.

Le blanc de l'étoffe apparaît à travers la couleur et l'éclaircit. Ayant essayé ces divers tons d'un même jaune-orangé, j'ai reconnu qu'ils avaient cessé d'être complémentaires du même bleu; la couleur avait perdu du rouge, elle avait verdi; l'expérience a été répétée avec d'autres nuances de jaune-orangé, avec le bleu, le violet, le violet-rouge; toutes se sont modifiées dans le même sens; cependant, l'effet a été moins marqué avec le violet rouge et l'orangé-rouge, et nul avec le rouge et le vert.

A un jaune-orangé j'ai ajouté du gris fait avec le noir de fumée; il a été facile de constater que la couleur du mélange a perdu du rouge, en comparant les complémentaires, qui sont le bleu-vert pour la couleur franche et le violet pour le mélange.

On peut résumer ces faits en disant que, quand on diminue l'intensité d'une couleur en la délayant par du blanc ou du noir matériel, c'est-à-dire en y ajoutant une matière non colorée par elle-même, elle perd du rouge, ou, ce qui revient au même, elle verdit. Cette dernière observation relative au noir était déjà connue avant mes expériences, et M. Chevreul, qui la cite, fait observer que le noir matériel agit souvent comme du bleu qu'on ajouterait à la couleur. Je pense qu'on peut conclure de ce qui précède que l'effet produit par le noir n'est qu'un cas particulier du fait que j'ai énoncé plus haut, et que rien de ce qui est connu jusqu'à présent ne me paraît pouvoir expliquer.

8° Quand on fixe du regard une même couleur jusqu'à ce que l'œil en soit fatigué, celui-ci, dirigé sur un objet incolore, voit ce dernier coloré en une couleur fort pâle, mais très pure, que l'on a considérée longtemps comme la complémentaire de la première. Cette propriété de l'œil, bien connue, joue un grand rôle dans les phénomènes du contraste successif, si bien étudié par M. Chevreul. J'appellerai ces couleurs *complémentaires physiologiques*, pour les distinguer de celles que donne le disque de Newton, qui sont les *complémentaires physiques*. J'ai étudié fréquemment ces couleurs que voit l'œil fatigué, et j'ai constaté une anomalie singulière pour les nuances du bleu et du jaune-orangé. Pour ces dernières, la complémentaire physiologique est constamment beaucoup plus rouge que la complémentaire physique, et l'écart est très grand.¹

Ainsi, le jaune (Chevreul) a pour complémentaire physiologique un violet bleu et pour complémentaire physique un bleu violacé; ce dernier a pour complémentaire physiologique un orangé, tandis que la complémentaire physique est un bleu-vert.

Pour le rouge et le vert, l'écart entre les deux complémentaires est nul, et il est insensible pour le violet et le jaune vert.

¹ Cette distinction repose sur une erreur d'observation, qui est rectifiée dans le pli cacheté N° 214 (page 198).

9° Cette distinction étant établie entre les deux genres de couleurs complémentaires, lesquelles faut-il assortir pour obtenir l'effet le plus agréable à l'œil? L'expérience suivante résout la question sans difficulté :

Je suppose que l'on ait à colorier un dessin dont la disposition générale permette l'emploi de deux couleurs complémentaires franches ou rabattues. Qu'on fasse trois coloris très voisins : l'un, le N° 1, tel que l'ensemble soit trop rouge et que l'assortiment corresponde aux complémentaires physiologiques; le N° 2 aux complémentaires physiques, c'est-à-dire que les deux couleurs opposées correspondent au gris normal sur le disque de Maxwell; le N° 3, enfin, tel qu'il s'écarte du N° 2 en sens opposé au N° 1, c'est-à-dire que l'ensemble corresponde à un gris verdâtre. Que l'on soumette ces coloris au jugement d'une personne ayant quelque sentiment artistique; cette personne donnera la préférence au coloris N° 2, celui qui correspond au gris normal; elle rejettera absolument le N° 3, qui correspond au gris verdâtre, elle tolérera le N° 1, celui qui correspond à un gris rougeâtre, c'est-à-dire aux complémentaires physiologiques, et elle le classera en seconde ligne. J'ai répété souvent cette expérience sur des personnes non prévenues et le résultat a été toujours le même. D'où il résulte, pour la pratique, cette règle :

1° Que, toutes les fois que la disposition du dessin le permet, il faut assortir les couleurs complémentaires physiques et celles qui ont même complémentaire;

2° Si, par suite de difficultés d'exécution, cet assortiment est irréalisable, il faut choisir parmi les assortiments voisins celui qui correspond au gris rougeâtre.

Je pense que les faits cités dans les paragraphes 7 et 8 ne sont pas étrangers à cette tolérance de l'œil.

10° J'appellerai *groupe* de couleurs l'ensemble des différents tons d'une couleur franche et de ses dérivés rabattus, en d'autres termes, de toutes les couleurs ayant même complémentaire, et je donnerai le nom de *série* à l'ensemble des deux groupes de com-

plémentaires physiques. D'après cette définition, la série comprend deux couleurs franches complémentaires et tous leurs dérivés.

Ces dérivés sont en nombre infini. Mais on peut admettre, avec M. Chevreul, entre la couleur franche et le noir dix intermédiaires rabattus, et, pour chacune de ces couleurs, vingt tons. Dans la pratique, on se contente d'un nombre bien plus restreint de couleurs.

C'est ici la place de faire remarquer que les couleurs rabattues du jaune-orangé sont bien plus éloignées entre elles, et plus éloignées de la couleur franche, que ne le sont les dérivés du bleu du groupe complémentaire. On s'expliquera aisément cette différence en se rappelant que le jaune-orangé est, à surface égale et à égale hauteur de ton, trois fois plus lumineux que sa complémentaire, le bleu; la distance du jaune-orangé au noir étant plus grande, on peut concevoir un plus grand nombre d'intermédiaires qu'entre le bleu et le noir; dans la pratique industrielle, deux ou trois intermédiaires m'ont suffi, tandis que, pour le groupe complémentaire, dix répondent à peine à tous les besoins, et l'on en trouve dans le commerce un nombre bien plus grand.

11° J'ai dit plus haut qu'à l'époque où j'ai fait le classement de nos couleurs, notre industrie manquait surtout de nuances bleues. Celles qu'on employait alors, l'outremer, le bleu de France, étaient associées, quand le dessin le permettait, à un jaune-orangé. L'ensemble de cet assortiment est trop rouge, il se rapproche des complémentaires physiologiques, et je crus le rectifier en unissant ces bleus avec le jaune de la même série, dont la nuance est voisine du chromate neutre de plomb. Je ne fus pas heureux dans ce choix, car ce coloris fut jugé universellement trop froid, et rejeté par conséquent. Je devais croire que je m'étais trompé en donnant, dans ce cas, la préférence à la complémentaire physique. Cependant, ayant renversé le problème, je fis un autre coloris où, maintenant le jaune-orangé, je remplaçai le bleu de France par le bleu-vert complémentaire du jaune-orangé; l'effet de cet assortiment a été très agréable et préféré à l'assortiment du bleu de

France avec le même jaune. Il était, de plus, d'un aspect nouveau, ce qui lui a donné une certaine valeur industrielle.

Ce bleu verdâtre a été rapidement accepté par la mode, qui l'a appelé *bleu marine*.¹ Par un hasard, tel que l'histoire des sciences en offre quelquefois des exemples, l'industrie de la soie a mis en vente, presque en même temps, la même nuance. Le résultat de cette expérience m'a fait comprendre que le point de départ d'un dessin meuble est la couleur jaune-orangé et qu'il faut y assortir les autres couleurs en les choisissant dans le même groupe. Si, auparavant, on avait assorti à ce jaune-orangé le bleu de France, c'est parce qu'à cette époque l'industrie n'avait pas à sa disposition de bleu aussi vif et moins violacé. Aujourd'hui, l'emploi des couleurs d'aniline permet de combler cette lacune; malheureusement, ces couleurs ne résistent pas assez à la lumière, et elles ne sauraient conserver longtemps la vogue dont elles jouissent. Pour faire des assortiments parfaits, de couleurs à la fois solides et brillantes, l'industrie doit attendre de nouvelles découvertes de la science.

12° En prenant le jaune-orangé comme point de départ des coloris, j'ai fait les assortiments suivants, qui ont été considérés comme très harmonieux :

Jaune-orangé, noir, gris complémentaire; par cette association, le jaune a pris un grand éclat, qui avait quelque chose du métal; ce coloris a été rapidement adopté par la vente, qui lui a donné le nom de *coloris argent*;

Bois très foncé, du groupe du jaune-orangé, formant taille-douce, avec gris complémentaire pour les tons moyens et clairs. L'effet de cet arrangement est très doux; en utilisant pour un même dessin cette disposition, avec un ou deux bleus de la même série, le bois moyen et clair, à divers degrés de rabat, on a obtenu des coloris très appréciés.

¹ Cette dénomination est particulière à la maison Thierry-Mieg et Co, où ce travail a été fait. Le *bleu marine* du commerce est d'une nuance moins verdâtre.

13° Une idée, qui devait me venir en étudiant ce sujet si intéressant, c'était d'assortir, d'après le même principe, la couleur dominante d'une étoffe destinée à l'ameublement avec la couleur du bois des meubles qui doivent orner la même pièce.

J'ai appliqué dès lors aux bois de placage le même procédé que j'avais appliqué aux étoffes colorées et j'en ai déterminé la complémentaire franche.

J'ai trouvé ainsi que le palissandre et l'acajou font partie du groupe jaune-orangé; le chêne et le noyer naturel, du groupe du deuxième jaune-orangé (Chevreul); et l'érable, du troisième jaune-orangé, complémentaire d'un bleu moins verdâtre que les précédents et plus voisin du bleu de France.

C'est ici le lieu de faire ressortir une coïncidence qui n'est certainement pas un effet du hasard; c'est que les groupes que j'ai signalés, au paragraphe 6, comme étant les mieux représentés au moment où j'ai fait ma classification, se confondent avec ceux de l'érable, du noyer, de l'acajou. Le goût des acheteurs, des dessinateurs et des coloristes avait donc désigné peu à peu un certain nombre de couleurs qui s'assortissent bien avec le bois des meubles.

Seul, le bleu employé alors était en désaccord, au point de vue de l'harmonie, et l'ensemble du coloris était trop rouge; mais ce défaut est toléré par l'œil, ainsi que je l'ai dit plus haut.

En comblant les lacunes qui existaient dans les groupes, par la préparation de couleurs qui peuvent s'associer industriellement aux précédentes, j'ai pu faire des coloris spécialement assortis avec l'acajou, le noyer, l'érable.

La vente a bien accueilli les uns et les autres; mais elle a toujours montré une prédilection pour le coloris acajou, lequel s'assortit passablement avec certaines nuances de noyer, que les ébénistes cherchent à rougir en coloriant le vernis qui sert à les polir. Cette couleur de meuble est de beaucoup la plus répandue, ce qui explique les préférences des acheteurs.

14° Je n'ai parlé, dans ce qui précède, ni du rouge, ni du vert,

couleurs qui sont pourtant assez souvent employées dans notre industrie, et dont certaines nuances s'harmonisent bien avec la couleur du bois des meubles. L'assortiment complémentaire est en effet ici d'un emploi plus restreint; il ne m'a réussi que dans les dessins représentant des ornements et des objets fantastiques. S'il s'agit de la représentation d'objets naturels, l'expérience m'a montré que le vert complémentaire du rouge n'est applicable que lorsqu'il y a plusieurs verts dans le même dessin; s'il n'y en a qu'un, celui qui réussit est à la fois plus jaune et un peu rabattu.¹

Peut-être faut-il rechercher la raison de ce fait dans cette circonstance que ce vert est celui des feuilles de la plupart des plantes et que le vert-bleu, comme couleur franche, est inconnu dans la nature. Si on voulait prendre le vert d'herbe comme point de départ, il faudrait l'assortir au violet-rouge (fuchsine), qui est de la même série. Mais la vente a rejeté cette combinaison, à moins qu'il y ait plusieurs rouges dans le même dessin. Tandis que, dans la nature, cette association est une des plus fréquentes. La raison en est que le violet-rouge va très mal avec la couleur du bois des meubles.

J'ai déterminé, par comparaison, le rouge et le vert qui conviennent le mieux à chaque nuance de bois, et, par l'expérience, à l'aide du disque, les dérivés rabattus de chacun de ces groupes; ici, encore, j'ai pu constater que l'on obtient l'effet le plus agréable en assortissant les couleurs du même groupe, c'est-à-dire, pour fixer les idées : des grenats, rouges et roses ayant même complémentaire; des verts, olives et gris verdâtres qui dérivent de la même couleur franche.

J'ai constaté, en outre, que les rouges et les verts qui conviennent le mieux à chaque nuance de bois, s'ils ne sont pas complé-

¹ Aux objets de fantaisie on peut donner une couleur de fantaisie; aux objets naturels il faut une couleur qui rappelle bien celle qui leur est propre, afin que l'on voie clairement que ce sont des objets naturels que l'on a voulu représenter. Si l'on néglige cette condition, l'esprit n'est pas satisfait, et le coloris déplaît, quelque harmonieux qu'en soit l'arrangement.

mentaires par rapport à la lumière blanche, le sont par rapport au jaune-orangé; et c'est peut-être là la raison pour laquelle cet arrangement est préféré.

15° Ayant appliqué la méthode du disque de Maxwell à la couleur des cheveux humains, j'ai reconnu que les cheveux de couleur brune appartiennent à la série du jaune-orangé, c'est-à-dire à celle qui comprend l'acajou, et les cheveux blonds à la série du jaune-orangé 2, qui comprend le bois de noyer. Aussi, le bleu verdâtre (bleu marine)¹ sied-il bien aux brunes, et le bleu ciel convient-il aux blondes; de même, les couleurs préférées pour la robe et qui habillent le mieux une femme sont comprises dans les séries voisines du jaune-orangé. Les règles de l'assortiment que j'ai données pour le meuble s'appliquent parfaitement à la toilette, et si je n'entre pas dans plus de détails à ce sujet, c'est que je me sens sur un terrain qui m'est moins familier. On comprend qu'il est plus difficile de trouver des sujets d'étude quand il s'agit de la personne humaine que quand il s'agit du meuble. Mais le petit nombre d'expériences que j'ai pu faire confirment ce que j'ai dit plus haut.

16° Conclusion :

Le jaune-orangé joue, d'après ce qui précède, un rôle important dans l'ornementation; les diverses concordances que j'ai fait ressortir ne sont pas évidemment l'effet du pur hasard; il y a un lien qu'on ne saurait méconnaître entre la couleur dominante du corps de l'homme et celle des objets dont il aime à s'entourer.

Ce lien me semble résider dans une propriété de l'œil qu'on peut énoncer en un mot : il est charmé par la simplicité des rapports.

La beauté et l'harmonie des formes d'un objet sont produites par la simplicité des rapports entre les dimensions extérieures; et ce qui est vrai pour la forme l'est aussi pour la couleur : l'œil est agréablement impressionné s'il embrasse d'un coup des couleurs

¹ Voir la note page 189.

qui ont entre elles des rapports simples ; et quel peut être ce rapport, si ce n'est celui qui lie la couleur d'un objet à la lumière qui l'éclaire?¹

Passant de ces considérations à un ordre d'idées plus élevé, il me semble démontré par ce qui précède que l'homme, par un jugement inconscient, rapporte tout ce qui lui sert et tout ce qu'il crée à sa propre image.

17° Résumé :

Les règles que j'ai tirées de mes recherches sur l'association des couleurs sont les suivantes :

1° Fixer la série qui doit servir de base à un coloris ; les séries voisines du jaune-orangé sont celles qui plaisent le plus ;

2° Le choix étant fait, associer les couleurs de la même série, autant que le sujet le comporte. A la série du jaune-orangé on peut assortir une série de rouge ou vert. Les séries du violet sont celles qui sont le moins applicables.

Quand il s'agit d'assortir deux ou plusieurs couleurs, il y a quatre choses à déterminer :

1° La série qui doit servir de base au coloris ;

2° La surface relative que doivent occuper les diverses couleurs ;

3° Leur degré de rabat ;

4° Le ton relatif.

Ces quatre conditions correspondent à quatre lois, qui, si elles étaient connues, faciliteraient beaucoup la tâche du coloriste ; de ces quatre lois, je n'en connais que deux ; elles s'énoncent ainsi :

I. Parmi toutes les couleurs qu'on peut assortir, celles qui sont complémentaires, ou qui ont même complémentaire, produisent l'effet le plus agréable.² (A ce sujet, je ferai une observation : je suppose que l'on préfère pour le jaune et le bleu l'assortiment des

¹ Voir la note A, page 194.

² Voir note B, page 195.

complémentaires physiologiques¹ à celui des complémentaires physiques, l'énoncé de cette loi resterait néanmoins ce qu'il est : les couleurs qui ont même complémentaire forment toujours un assortiment parfait.)

II. Les surfaces occupées par deux couleurs complémentaires doivent être telles que la somme de lumière colorée qu'elles émettent reproduise la lumière blanche; le rapport de ces surfaces est directement donné par le disque. (Il y a probablement une loi analogue pour les couleurs appartenant à un même groupe; cette loi m'est encore inconnue.)

III et IV. Tout ce que je puis dire, actuellement, des lois relatives au ton et au degré de rabat, s'applique au cas, du reste général, où les surfaces occupées par chaque couleur sont déterminées d'avance par la nature du dessin.

L'expérience a montré que, dans ce cas, on obtient l'effet le plus heureux en choisissant, dans la série qui sert de base au coloris, les tons et les degrés de rabat pour lesquels le rapport des surfaces satisfait à la deuxième loi.

Il y aura souvent une certaine indétermination qui résulte de ce que plusieurs solutions sont possibles, et dont une seule produit l'effet le plus agréable; c'est celle qui est le mieux appropriée à la nature de l'objet; ici, encore, c'est le goût qui doit suppléer au manque de règle absolue.

Note A. — Cette proposition demande à être développée, car elle résume la conclusion générale de tout ce travail.

Le plaisir qu'éprouve notre œil à voir simultanément des couleurs complémentaires tient à une propriété fondamentale de notre organe. Quand il voit une couleur, l'impression de celle-ci, vive au début, s'affaiblit à mesure et d'autant plus rapidement que cette couleur est plus franche et mieux éclairée. S'il s'en détache pour se reposer sur

¹ J'ai déjà fait observer que cette distinction doit être abandonnée.

un fond incolore, il éprouve la sensation de la couleur complémentaire; cette sensation est d'autant plus intense et plus durable que la première impression a été elle-même plus vive et plus prolongée. S'il regarde un objet d'une autre couleur, cette dernière paraîtra teintée de la complémentaire de la première. A cette propriété de l'œil sont dus les phénomènes du contraste simultané et successif, si complètement étudiés par M. Chevreul. Les choses se passent comme si notre organe, après avoir vu une couleur, devenait partiellement, et d'une manière passagère, aveugle pour les rayons qu'elle émet. Il ne perçoit plus, dans la lumière blanche qui arrive à lui, ces rayons. Voilà pour quoi il la voit colorée de la couleur complémentaire.

La vue prolongée d'une seule et même couleur est une sensation d'autant moins agréable qu'elle est plus vive. L'œil, à éclairage égal, se fatigue moins en regardant une surface incolore.

La vue simultanée de couleurs complémentaires ne produit pas cette fatigue spéciale, cause des contrastes. Leur perception provoque dans notre organe, d'une manière uniforme et complète, toutes les sensations qu'il est capable d'éprouver, et dont l'ensemble constitue son activité propre; elles contiennent tous les éléments de la lumière blanche, et dans les proportions voulues pour reproduire cette dernière; en les voyant, l'œil éprouve tout le plaisir de la perfection lumineuse colorée, sans en ressentir les inconvénients.

Je crois qu'on ne me contredira pas sur ce point.

Une des sensations les plus agréables que l'œil puisse éprouver, c'est de voir un spectre solaire; on ne se lasse pas de le regarder; là, tous les éléments de la lumière blanche sont séparés et juxtaposés, et mettent en activité égale tout ce qui dans notre œil est chargé de percevoir une impression colorée.

Il en est de même des couleurs complémentaires, telles qu'on les voit à l'aide du polariscope; dans cet instrument, l'œil ne voit que deux couleurs, mais elles sont composées et contiennent tous les éléments de la lumière incidente, c'est-à-dire tout ce qu'il faut pour satisfaire notre œil.

Note B. — Des savants qui se sont spécialement occupés de la science des coloris ont conseillé une grande prudence dans l'emploi des couleurs complémentaires, et l'ont même rejeté totalement, comme ne donnant aucune satisfaction esthétique.

Cela tient à des causes multiples qui peuvent se résumer en deux propositions que je vais discuter :

- 1° Ils n'ont pas connu les couleurs matérielles complémentaires;
- 2° Ils n'ont pas tenu un compte suffisant de la convenance.

En effet, pour trouver les couleurs matérielles complémentaires, ils ont employé comme guide principalement le polariscope. Cette manière de procéder offre un inconvénient :

Les couleurs que donne cet instrument, et qui sont si agréables à voir, ne peuvent pas être reproduites par des matières colorantes.

Nous ne possédons même aucun moyen de déterminer le rapport qui existe entre elles et la matière destinée à les imiter.

En outre, le polariscope fait voir des couleurs qui ne réalisent qu'un cas particulier et d'un emploi très restreint : celui où les deux couleurs reproduisent la lumière blanche *quand elles occupent des surfaces de même étendue*.

Le plus souvent, les surfaces à colorier sont d'une étendue inégale. Dès lors, il faut affaiblir l'une des couleurs en l'éclaircissant par du blanc ou en la rabattant par du noir. Or, dans la pratique, c'est là qu'est le danger. J'ai démontré (§ 7) que les matières colorantes changent de couleur dans certaines limites et que les mélanges avec le blanc et le noir n'ont plus même complémentaire.

Tout l'équilibre du coloris se trouve alors détruit. C'est l'ignorance de ce phénomène qui est une des causes de l'insuccès que l'on a constaté jusqu'à présent par l'emploi des couleurs soi-disant complémentaires. C'est à la même cause qu'est dû le langage vague des traités spéciaux, et qui fait que l'on y rencontre si peu d'indications pratiques.

Il n'y a que le disque rotatif qui puisse donner des résultats exacts; cet appareil a surtout l'avantage d'indiquer le rapport des surfaces à assigner aux couleurs, rapport qui dépend de leur pureté.

Mais il y a encore une autre cause d'insuccès qu'il faut mettre en relief et que j'ai mentionnée plus haut : le défaut de convenance d'un coloris. Les traités dont je parle s'occupent à la fois de peinture et de décoration, deux choses qu'il faut bien séparer dans la discussion.

Dans la peinture, le but principal de l'artiste est d'exprimer une pensée; son œuvre produira sur nous l'impression de la beauté, quand il aura donné satisfaction à la fois à notre cœur, à notre esprit et à notre organe. Ces trois satisfactions n'ont pas une valeur égale. Dans l'objet d'art, l'essentiel est la pensée et la manière dont elle est traduite, la manière dont l'artiste a réussi à nous communiquer l'émotion qu'il a ressentie quand il a créé son œuvre. Le moins important, c'est la couleur, car l'impression peut être produite sans elle. Son rôle est

subordonné; elle doit exprimer nettement et clairement une idée et ne tenir compte des questions d'harmonie qu'autant que celles-ci se concilient avec le sujet à représenter. Dans'un tableau, le problème du coloris est donc compliqué, et il n'est guère facile d'y étudier l'emploi des couleurs complémentaires.

Il en est autrement de la décoration.

Les objets qui nous entourent doivent recevoir une couleur qui convienne à leur destination et qui ne soit pas désagréable à l'œil, qui est appelé à s'y reposer fréquemment.

Le rôle des coloris devient plus important.

N'ayant pas de pensée à exprimer, il suffit qu'il satisfasse l'esprit et l'œil; il est plus libre dans ses allures et peut tenir un compte plus exact des préférences de l'organe de la vue. Toutefois, cette satisfaction à donner au sens est encore subordonnée à celle qu'exige l'intelligence; si l'instrument de physique suffit pour donner les moyens de satisfaire l'œil, c'est le goût et le bon sens qui doivent résoudre le problème de la convenance.

Recherches sur la manière de classer et de définir les couleurs

*Pli cacheté N° 214, déposé par M. A. ROSENSTIEHL,
le 22 juin 1875*

Séance du 27 mars 1878

MESSIEURS,

Dans un pli cacheté déposé à la Société industrielle de Mulhouse, le 2 décembre 1873, et enregistré sous le n° 199, j'ai décrit les résultats d'expériences que j'ai faites dans le but de déterminer les couleurs matérielles qui sont complémentaires entre elles et d'étudier leur application à la coloration des étoffes. Je suis arrivé à conclure que les assortiments les plus

harmonieux sont obtenues par les couleurs franches ou rabattues ayant même complémentaire. J'ai signalé, en outre, ce fait remarquable que les couleurs qui conviennent le mieux à l'ameublement et à l'habillement sont, ou dérivées, ou complémentaires de l'orangé-jaune ou des couleurs franches qui occupent des places voisines dans le cercle chromatique de M. Chevreul ; le teint des personnes, la couleur des cheveux en font aussi partie, et j'ai émis l'idée que cette dernière circonstance peut fort bien être la cause de la prédilection des personnes de goût pour les couleurs que je viens d'énumérer, car elles forment avec la couleur propre à la figure humaine les assortiments les plus harmonieux.

L'expérience acquise depuis, dans le courant de ces deux années de pratique industrielle, a confirmé les conclusions précédentes ; ce qui m'a déterminé à continuer mes recherches et à les étendre.

La présente note a pour but d'exposer le résultat de ces recherches nouvelles ; elles ont conduit à un moyen de classer et de définir les couleurs, que je crois avoir établi sur une base scientifique et qui permet en même temps de déterminer toutes les couleurs dérivées d'une même couleur franche, qui, par conséquent, ont même complémentaire et forment entre elles des arrangements d'une harmonie parfaite.

§ 1. Avant de décrire ces procédés, qui sont basés sur l'emploi du disque, je dois rectifier une observation que j'ai consignée dans les §§ 8 et 9 de ma première note ; j'y ai établi une distinction entre les complémentaires physiques et les complémentaires physiologiques. J'ai dit que ces dernières m'ont paru être plus rouges que les premières, et j'ai attribué cette différence à une propriété spéciale de l'œil ; voici des faits qui prouvent que cette observation était erronée :

Premier fait. — En construisant une *gamme* de l'orangé-jaune, dont tous les tons fussent complémentaires d'un même bleu, j'ai constaté que les tons clairs paraissent notablement plus rouges

qu'on n'aurait pu s'y attendre, de sorte qu'une pareille gamme présente un aspect inaccoutumé; cependant, chaque ton pris isolément est bien, de toutes les nuances voisines, celle qui produit avec le bleu complémentaire, l'effet le plus harmonieux.

Deuxième fait. — En fixant le regard sur ce bleu complémentaire pendant quelques secondes, puis en l'en détachant brusquement, l'œil voit, en se reposant sur une feuille de papier blanc, une couleur qui est l'un des tons clairs de la gamme précédemment mentionnée de l'orangé-jaune.

C'est cette couleur que j'avais désignée par le nom de complémentaire physiologique.

Troisième fait. — En couvrant un disque de surfaces égales de blanc et d'orangé-jaune, et en le mettant en rotation rapide, il se produit une couleur identique comme nuance et comme hauteur de ton à la complémentaire physiologique du bleu désigné plus haut, et identique à l'un des tons clairs de la gamme de l'orangé-jaune.

De l'ensemble de ces trois faits, on peut déduire logiquement qu'en modifiant une couleur par de la lumière blanche, à l'aide du disque, la nouvelle couleur obtenue reste dans la série, c'est-à-dire qu'elle a même complémentaire que la couleur d'où elle dérive;

Et encore cette autre conclusion :

Que le mélange de lumière blanche et de lumière colorée émanées des surfaces égales d'orangé-jaune et de blanc d'un disque en mouvement rapide produit une couleur identique comme nuance et comme hauteur de ton à la complémentaire physiologique. Cette dernière est formée par une lumière colorée vue sur une surface blanche dont l'étendue est égale à celle de l'objet dont l'image persiste sur la rétine; elle est donc aussi produite par des quantités de lumière blanche et de lumière colorée émises par des surfaces de même étendue.

Les deux complémentaires sont donc identiques et il n'y a plus lieu de les distinguer.

§ 2. — Il est possible, d'après ce qui précède, d'obtenir sur le disque tous les tons d'une même couleur, car ceux qu'on produit ainsi ont même complémentaire. J'ai étendu cette observation aux diverses couleurs franches et rabattues, et j'ai constaté qu'elle est générale; j'ai observé, il est vrai, des exceptions; mais, ayant repris mes expériences, j'ai vu ces exceptions diminuer et, peu à peu, disparaître; les divergences étaient dues à ce que le type de gris qui m'avait servi à déterminer les complémentaires avait jauni par l'usage; en remédiant à ce défaut, j'ai obtenu la plus grande concordance entre les séries d'expériences.

En étendant les principes du paragraphe précédent au noir, employé simultanément avec le blanc ou avec une couleur franche, ou les deux à la fois, j'ai obtenu la gamme du noir, les divers degrés de rabat d'une même couleur franche et les diverses gammes de chaque couleur rabattue.

J'ai donc trouvé le moyen de reproduire, par une disposition purement mécanique, toutes les nuances de la construction chromatique hémisphérique de M. Chevreul, à l'aide d'une couleur franche, du blanc et du noir; de sorte qu'une couleur est définie par : 1° le nom de la couleur franche, accompagné d'un chiffre représentant le nombre de degrés qu'elle occupe sur le disque; 2° la surface du blanc, et 3° la surface du noir; ces surfaces étant des secteurs, elles sont exprimées fort simplement par les angles qui en mesurent les arcs.

Je puis, en d'autres termes, faire l'analyse d'une couleur donnée, et, par la même expérience, la reproduire synthétiquement.

§ 3. — Les couleurs appartenant à une série formant entre elles des assortiments harmonieux, il y avait un grand intérêt à les connaître toutes. Je devais donc en construire le plus possible, en faisant copier la couleur du disque en rotation par un dessinateur exercé, de manière à les fixer, à pouvoir les conserver et s'en servir comme normes. Il est inutile d'entrer ici dans des détails sur les précautions dont on s'est entouré pour arriver à une

reproduction aussi fidèle que possible des couleurs vues sur le disque; ce qu'il importe de relater, c'est la méthode que j'ai suivie et que je pense suivre, et de définir exactement la couleur franche, le blanc et le noir dont je me suis servi, afin que mes expériences puissent être reproduites à des époques différentes, par des observateurs différents, et conduire exactement au même résultat.

§ 4. — Si le blanc et le noir sont naturellement définis avec une rigueur suffisante, il n'en est pas de même de la couleur franche dont il faut exactement désigner la nuance et la hauteur de ton; il faut donc un nom conventionnel et un type invariable.

Je me suis servi et me servirai dans la suite du travail (qui est à peine commencé) du cercle chromolithographié de M. Chevreul, parce qu'il représente un travail tout fait, que l'on peut se procurer par la voie du commerce, et que ses normes sont rattachées avec beaucoup de soins au spectre solaire, ce qui lui donne un point de repère fixe.

Le blanc qui me sert n'est ni du papier blanc, dont la nuance est toujours variable, ni du tissu blanchi, auquel on peut faire le même reproche, mais une substance minérale, inaltérable à l'air et facile à obtenir toujours au même degré de pureté : le sulfate de baryte précipité.

Il n'est pas aussi aisé d'obtenir le noir, qui signifie : absence totale de lumière; aucun corps n'est noir dans le sens rigoureux du mot; aussi ai-je renoncé à me servir d'une matière quelconque et je me suis efforcé de réaliser le noir idéal : dans les parois d'une caisse bien fermée, tapissée intérieurement de velours noir, je perce un trou circulaire; celui-ci, n'émettant aucune quantité appréciable de lumière, paraît parfaitement noir; devant lui, je fais tourner rapidement des secteurs blancs ou colorés, ou les deux à la fois, et je réalise ainsi les combinaisons des trois facteurs qui composent les couleurs à classer.

§ 5. — Pour établir des types ou normes de comparaison, il faut suivre une méthode. M. Chevreul, quand il a construit son cercle chromatique, a admis, entre la couleur franche et le noir,

par exemple l'un en blanc, l'autre en noir, et, en reproduisant cette figure sur toute la circonférence, il en résulte une étoile; celle-ci peut avoir un nombre de bras quelconque, pourvu que tous les sommets soient sur la même circonférence et que la circonférence ne soit touchée que par des sommets. En mettant en rotation rapide le disque ainsi garni, sa surface présentera l'aspect d'un fondu parfait occupant l'espace entre les deux circonférences.

Si je divise l'espace compris entre elles en un nombre déterminé de parties égales, et en adoptant pour chaque partie une couleur unie, de la hauteur de ton moyenne, j'aurai obtenu une gamme de tons régulièrement espacés.

Il est aisé de remarquer qu'avec des circonférences différentes, j'obtiendrai toujours, il est vrai, des fondus satisfaisants; mais les différents tons de ces nouveaux fondus seront autres et ne correspondront pas rigoureusement aux tons du même numéro de la gamme précédente.

Il y a donc, dans cette construction, un défaut qui vient de ce qu'on a divisé la hauteur du fondu en un nombre de parties égales en hauteur. J'ai cherché alors une construction qui n'eût pas ce défaut et qui fût indépendante des rayons entre lesquels le fondu est tracé; chaque ton étant représenté par deux angles complémentaires, il fallait remplir cette condition que ces angles fussent *constants*, quelle que fût la différence de diamètre des deux cercles. Ceci revient à diviser la hauteur du fondu suivant une progression régulière.

Voici la solution : Au lieu de diviser en parties égales la ligne $a A$, je divise la ligne $d A$; par les points de division, je fais passer des parallèles qui coupent la circonférence aux points e, f, g . Je joins ces points au centre; les angles $D C e, D C f$, etc., sont les angles cherchés, ce qui est facile à démontrer; les différents tons sont limités en hauteur par des cercles passant par les points de division h, i, j ; on voit que ces cercles seront plus rapprochés dans le voisinage du centre, plus écartés près de la circonférence.

Je ne sais encore si cette construction satisfera entièrement

dans la pratique; mais elle satisfait l'esprit en donnant aux couleurs intermédiaires cherchées une valeur indépendante de toute mesure arbitraire.

De l'action physique des matières colorantes sur la lumière blanche

*Pli cacheté N° 228, déposé par M. A. ROSENSTIEHL
le 31 mai 1876*

Séance du 27 mars 1878

MESSIEURS,

Ce travail fait suite à deux mémoires déposés sous pli cacheté à la Société industrielle de Mulhouse.

L'un intitulé : « De l'Association des couleurs au point de vue artistique et industriel », porte la date du 1^{er} décembre 1873 et le N° 199.

L'autre, qui a pour titre : « Recherches sur la manière de classer et de définir les couleurs », est du 1^{er} juin 1875 et porte le N° 214.

La nécessité d'employer des expressions dont le sens soit bien net m'oblige à commencer par quelques définitions.

On emploie le mot *couleur* fréquemment dans trois sens différents :

1° En fabrique, on désigne sous ce nom des pâtes qui sont quelquefois totalement incolores, mais qui contiennent ce qu'il faut pour produire une coloration sur place;

2° *Couleur* désigne quelquefois une *matière colorante*;

3° La *couleur* est une modification spéciale de la lumière.

C'est dans ce dernier sens que j'emploierai ce mot, et, pour éviter toute confusion, je le remplacerai quelquefois par celui de

lumière colorée quand il s'agira de bien faire ressortir que j'entends, non pas la matière elle-même, mais bien les rayons qu'elle renvoie à notre œil.

Je dirai de même *lumière blanche* en opposition à *matière blanche*, et *noir absolu* ou *noir idéal* en opposition à *matière noire* pour désigner *l'absence totale de lumière*.

Mes expériences ont pour but d'étudier les modifications que subit l'aspect d'une couleur :

1° Quand on mêle la matière colorante avec des matières noires ou des matières blanches ;

2° Quand on mêle la lumière colorée à la lumière blanche et au noir idéal.

Elles ne portent actuellement que sur les lumières colorées émises par les matières colorantes. Je ne me suis servi ni de couleurs spectrales, ni de couleurs d'interférence, ni de lumière ayant traversé un milieu transparent coloré. J'ai choisi les matières colorantes parmi les plus pures que nous possédions, et j'ai donné la préférence aux matières minérales ; la nécessité d'obtenir des surfaces colorées bien unies m'a forcé à adopter des matières colorantes *couvrantes* qui, délayées dans l'eau additionnée de colle forte, ont été appliquées au pinceau sur des feuilles de papier fort, tendues sur un châssis.

Selon la forme qu'il s'agissait de donner à l'expérience, on a découpé dans ces feuilles des secteurs ou des disques fendus. J'ai rejeté l'emploi des matières colorantes du goudron, qui, étant bien plus vives, auraient mieux convenu. Mais leur fugacité ne les rend pas propres à des expériences qui, répétées à des intervalles de plusieurs mois, même de plusieurs années, doivent rester comparables entre elles.

Néanmoins, pour pouvoir généraliser ce que je vais dire des matières colorantes et de leur action sur la lumière blanche, j'ai dû faire quelques expériences sur des étoffes teintées avec quelques-unes de ces matières, telles que les bleus, les violets, les verts d'aniline, les rouges et les roses à l'éosine, qui donnent les

lumières colorées les plus vives que l'on puisse produire avec des matières colorantes. Mais elles n'ont servi qu'à des essais passagers et n'ont pas été employées comme normes.

La *lumière blanche* dont il est question dans ce travail est la lumière diffuse du jour réfléchi normalement par une surface plane enduite de sulfate de baryte précipité.

Le *noir idéal* est constitué par un trou circulaire percé dans une caisse tapissée intérieurement de velours noir.

Le mélange de ces trois facteurs a été effectué par la rotation rapide de secteurs colorés et de secteurs blancs autour d'un axe qui occupe le centre du trou. La couleur résultante, regardée normalement, a été copiée soigneusement. Je la désignerai sous le nom de *dérivé* ou *couleur dérivée*, par opposition à celle qui a servi de point de départ et qui est la *couleur mère*.

D'après son mode de formation, le dérivé est désigné par trois chiffres qui correspondent aux angles des secteurs générateurs. A chaque couleur mère correspond une autre couleur mère qui lui est complémentaire, et qui sera la complémentaire commune à tous les dérivés.

La comparaison du dérivé reproduit par peinture à la complémentaire commune est une expérience de vérification qui n'a jamais été négligée. Elle donne deux chiffres très importants :

1° Les angles respectifs des secteurs des deux complémentaires qui reproduisent le gris normal ;

2° Les angles des secteurs blancs et noirs qui donnent le même gris.

De ces deux données expérimentales on peut déduire :

1° La fraction de lumière colorée émise par le dérivé ;

2° La quantité de lumière blanche qu'il régénère avec sa complémentaire ; par conséquent, la quantité de cette lumière absorbée par les matières colorantes qui ont servi à peindre les secteurs colorés.

L'unité de mesure est la quantité de lumière émise par l'unité de surface des couleurs mères et du blanc au sulfate de baryte.

Manière dont la lumière colorée émise par une matière colorante se modifie quand on mêle cette dernière avec des matières blanches ou des matières noires.

§ 1. — Cette question ayant été traitée dans les plis N° 199, § 7, et N° 214, § 1, je ne ferai que rappeler brièvement le résultat de mes observations : J'ai constaté que la couleur du mélange n'a plus la même complémentaire que celle de la matière colorante; elle est devenue notablement plus verte, elle a *perdu du rouge*. La marche générale du phénomène est la même si l'on mêle la matière colorante avec une substance incolore (blanche, grise ou noire) ou si l'on applique des couches minces de matière colorante sur une surface incolore; c'est alors le blanc, le gris ou le noir du fond qui apparaît à travers la matière colorante et en modifie la couleur.

Ce phénomène m'a paru alors inexplicable; aujourd'hui, je puis en présenter une explication fort naturelle.

Pour le rendre plus accessible au raisonnement, je vais le présenter sous une autre forme, dans laquelle je décrirai les faits dans un ordre inverse :

Sur une surface blanche j'applique une matière colorante en couche si mince que la couleur résultante n'apparaisse que comme un ton clair de celle de la matière colorante, puis je recouvre une partie de ce premier ton par une nouvelle couche de matière colorante; j'obtiendrai un deuxième ton plus foncé que le précédent, et, continuant ainsi à construire avec la même matière colorante des tons de plus en plus foncés, il arrivera un moment où la couleur obtenue sera celle de la matière colorante pure et où une nouvelle couche ne saurait plus en augmenter l'intensité. Dès ce moment, la couche de matière colorante sera assez épaisse pour que le blanc du fond n'apparaisse plus à travers elle.

La lumière blanche incidente, en éclairant la gamme ainsi construite, devra traverser des couches de matière colorante d'au-

tant plus épaisses que le ton sera, plus foncé. Or, l'expérience montre que les tons les plus clairs renvoient des rayons rouges en moindre quantité que les tons foncés.

Je ferai observer que les rayons rouges sont les moins réfrangibles du spectre, c'est-à-dire ceux qui sont animés du *mouvement vibratoire le moins rapide*. Les rayons correspondant aux autres couleurs du spectre sont animés de vitesses de vibration plus grandes. Le fait qui nous occupe peut donc s'énoncer ainsi : Quand la lumière blanche traverse une couche de matière colorante, la vitesse¹ de vibration des divers rayons élémentaires diminue dans ce trajet, d'autant plus que cette couche est plus épaisse (j'ai dit plus haut que cette épaisseur a une limite, qui est celle où l'intensité maxima est obtenue, elle représente la limite de la transparence par réflexion de la matière colorante).

Traduit de la sorte, le phénomène de la « perte de rouge » n'est plus incompréhensible, il est analogue à la modification qu'éprouvent les rayons ultra-violets en tombant sur une surface enduite de sulfate de quinine : c'est un *phénomène de fluorescence*.

§ 2. — Ainsi, la matière colorante (le fait est général) possède la propriété de ralentir le mouvement vibratoire de la lumière, de manière à augmenter la quantité des rayons rouges dans celle qui a traversé une couche relativement plus épaisse de cette matière. Dès lors, ce ralentissement ne pourrait-il aller jusqu'à l'extinction complète des rayons visibles? c'est-à-dire jusqu'à l'absorption de tous les rayons de la lumière blanche? L'expérience me permet de répondre par l'affirmative. Il y a des matières colorantes qui émettent une lumière colorée assez pure quand elles sont appliquées en couches minces et qui se rapprochent du noir quand elles sont en couches épaisses, exemple : le carmin d'Indigo, le bleu de Prusse. Mais, même des matières colorantes

¹ Il est peut-être plus exact d'interpréter ce phénomène en admettant qu'il y a extinction des rayons les plus réfrangibles; on constate facilement cette extinction à l'aide du spectroscope, en opérant avec des dissolutions de matières colorantes.

qui paraissent toujours à toutes les épaisseurs douées d'une couleur franche, telle que l'outremer, possèdent cette propriété, ainsi que j'ai eu l'occasion de l'observer à l'aide du disque rotatif. Avec de l'outremer et du vert Guignet, j'ai composé un bleu complémentaire d'un jaune. J'en ai construit ensuite des tons clairs, en ajoutant au mélange des quantités croissantes de sulfate de baryte, et, pour compenser la « perte de rouge », un outremer assez violacé; j'ai obtenu ainsi une gamme dont tous les tons fussent complémentaires du même jaune. J'ai déterminé alors pour chaque ton de cette gamme : 1° les surfaces relatives de bleu et de jaune, qui reproduisent le gris normal; 2° la quantité de lumière blanche contenue dans ce gris.

Le tableau ci-bas donne les résultats de l'expérience; il est formé par quatre colonnes. La première contient les numéros d'ordre en commençant par le ton le plus clair; la deuxième et la troisième contiennent le nombre de degrés des secteurs jaunes et bleus qui reproduisent le gris normal; la quatrième donne les degrés des secteurs de noir absolu correspondant au gris obtenu :

Numéro	Jaune	Bleu	Noir
1	55°	305°	56°
2	84	276	94
3	110	250	126
4	116	244	162
5	120	240	180
6	124	236	200
7	124	236	212
8	124	236	224
9	110	250	250

A première vue, il semblerait que le bleu, éclairci par du blanc, dût devenir de plus en plus pauvre en rayons colorés, les tons les plus clairs contenant moins de matière colorante que les tons foncés.

Il n'en est rien cependant; le tableau montre qu'à mesure

que le bleu s'éclaircit, il faut plus de jaune pour le neutraliser, ce qui veut dire qu'à surface égale, les tons 4 à 8 émettent plus de rayons bleus que le ton 9, qui est le plus foncé; le maximum est atteint pour les tons 6, 7, 8; puis la quantité de rayons bleus émis diminue de nouveau, en repassant par les mêmes valeurs, de telle sorte que l'un des tons les plus clairs (N° 3) émet à surface égale autant de lumière bleue que le ton le plus foncé, quoique l'aspect soit très différent.

A surface égale, le ton le plus clair produit avec sa complémentaire 126° de noir, tandis que le ton 9 en produit 250°, c'est-à-dire le double; au point de vue physique, les tons 9 et 3 diffèrent uniquement par là, preuve expérimentale qu'une couche suffisamment épaisse d'outremer et de vert Guignet éteint totalement une partie de la lumière blanche incidente.

J'ai choisi l'exemple de l'outremer et du vert Guignet parce que ces matières m'ont donné un cas particulier très démonstratif; mais, je puis le dire tout de suite, le cas est général, toute matière colorante, quelque vive que soit sa couleur, éteint totalement une partie de la lumière blanche incidente. Je reviendrai plus loin sur ce point important, me contentant pour le moment de résumer ce que j'ai démontré expérimentalement dans ces deux paragraphes :

1° La lumière colorée émise par une matière colorante varie de couleur à mesure que l'on fait varier l'épaisseur de la couche de cette matière;

2° Ce résultat est dû à un phénomène analogue à la fluorescence. C'est un ralentissement du mouvement vibratoire de la lumière incidente qui va jusqu'à l'extinction totale d'une partie de cette lumière.¹

II

Manière dont la lumière colorée émise par une matière colorante se modifie quand on la mêle à de la lumière blanche ou à du noir idéal.

§ 3. — J'ai copié un grand nombre de dérivés de plusieurs

¹ Voir la note au bas de la page 208.

couleurs franches, obtenus en mettant sur le disque des secteurs colorés avec du blanc, du noir, ou du blanc et du noir à la fois. Dans ce qui suit, je vais décrire l'aspect de ces couleurs en les comparant à celles d'où elles dérivent et à celles que l'on produirait par le mélange de matières incolores avec la matière colorante qui a servi à faire la couleur mère.

§ 4. — *Lumière colorée et lumière blanche.*

Si l'on veut reproduire par la peinture ces couleurs, il faut ajouter à la matière colorante qui a servi à produire le ton le plus foncé, outre du blanc, une matière colorante plus rougeâtre, et cela en proportion d'autant plus forte que le ton à reproduire est plus clair; au jaune de chrome il faut ajouter de l'orange; au bleu d'outremer, du violet, etc. Les tons clairs paraissent plus rougeâtres que la couleur qui a servi de point de départ.

J'ai décrit ce phénomène pour l'orangé jaune (pli 214, § 1); il est général, excepté pour certaines nuances de rouge et de vert. Brücke a déjà observé l'apparence rougeâtre des tons clairs du bleu et du jaune, si on les mêle avec de la lumière blanche par le procédé Lambert. Le bleu lui a paru lilas, le jaune d'un orangé pâle. Il conclut de ces faits que la lumière blanche se comporte comme si elle contenait un *excès de rouge*: « En appelant surfaces blanches celles qui réfléchissent la lumière du jour sans changements chromatiques, nous devons admettre que la *lumière diffuse du jour est rougeâtre!* » (Brücke, *des Couleurs*, page 51, traduit de l'allemand par J. Schützenberger).

Je fais observer que tous les dérivés d'une couleur, qu'ils soient obtenus par le procédé Lambert, par le prisme biréfringent, ou à l'aide de la toupie chromatique, ont même complémentaire, c'est-à-dire que la composition physique de la lumière colorée émise est la même. Les tons clairs ne *sont* donc pas plus *rougeâtres*, ils *le paraissent*; c'est un jugement de l'œil, jugement qu'il établit par la comparaison inconsciente qu'il fait avec les tons clairs que nous obtenons par le mélange avec le blanc matériel;

ces derniers ont *perdu du rouge* et ne sont pas les *vrais dérivés de la couleur* qui a servi de point de départ.

§ 5. — *Apparence grise des dérivés obtenus avec le mélange de la lumière blanche et de la lumière colorée émise par la matière colorante.*

Ce mélange fait subir à la couleur une autre modification dont je n'ai pas encore parlé et qui ne manque pas de frapper quand on voit le phénomène pour la première fois.

Le dérivé, outre qu'il paraît plus rougeâtre, semble aussi beaucoup plus gris. Pour imiter par la peinture ces couleurs, il faut employer, outre le blanc et les matières colorantes, une certaine quantité de noir ; les diverses couleurs du cercle chromatique ne subissent pas ce rabat de la même manière ; plus elles sont lumineuses, moins elles paraissent ternies ; la lumière blanche rabat le bleu bien plus que le jaune.

§ 6. — Le besoin d'expliquer ce rabat inattendu m'a fait faire quelques expériences dont les résultats sont intéressants et méritent d'être décrits.

J'ai été guidé dans cette circonstance par un raisonnement entièrement faux, que je rapporterai ici, car il montre comment les faits découverts à la suite d'un pareil raisonnement sont quelquefois de nature à maintenir dans l'erreur.

Je me suis dit : Rabattre une couleur, c'est y ajouter sa complémentaire, car, absorber une couleur en même temps que sa complémentaire, c'est absorber tous les éléments de la lumière blanche et produire du noir, lequel, se mêlant à la lumière colorée excédante, la rabat.

Le défaut de ce raisonnement réside dans la confusion de la matière colorante avec la lumière colorée qu'elle émet. Deux lumières colorées complémentaires, en s'ajoutant, reproduisent de la lumière blanche, tandis que le mélange de matières colorantes complémentaires produit du noir, et encore le fait n'est-il pas général.

Je pensais qu'en mettant sur le disque des secteurs blancs et

des secteurs colorés, les premiers se coloreraient par contraste de la complémentaire des derniers. Et c'est en effet ce qui a lieu.

L'expérience réussit très bien de la manière suivante :

Si l'on regarde le disque immobile, disposé comme il vient d'être dit, le blanc paraît peu influencé. Mais, si l'on met en rotation lentement et progressivement, il arrive un moment où l'œil distingue encore le blanc et la couleur séparément, mais il n'en saisit plus nettement les contours; dans ce moment précis, la surface blanche se colore de la complémentaire vive et souvent intense. Si la rapidité de la rotation du disque augmente, on n'aperçoit plus la couleur franche; elle se fond avec le blanc qui devient très lumineux, puis, la vitesse augmentant toujours, le disque prend une teinte uniforme.

Les faits que je viens de décrire sont de fort beaux phénomènes de contraste. Ce que M. Chevreul appelle « *contraste simultané* » et « *contraste successif* » se confond ici; car, dans un instant très court, l'œil voit simultanément le blanc et la couleur, puis le blanc qui succède à la couleur; les effets s'ajoutent, c'est pour ce motif que ces phénomènes prennent un caractère si remarquable.

§ 7. — Le contraste sur le disque rotatif ne concourt nullement à produire le rabat dont nous cherchons actuellement la cause. En voici d'autres preuves : J'ai posé sur du papier recouvert de sulfate de baryte les diverses couleurs franches qui me servent de type et les ai regardées à travers un prisme biréfringent. J'ai obtenu de la sorte le mélange des lumières et j'ai constaté que la couleur résultante est exactement celle que reproduit le disque si l'on y met des surfaces égales colorées et blanches. Elles sont rabattues l'une et l'autre de la même manière. Ici, le contraste ne peut plus être invoqué, car l'aspect du dérivé ne change pas si l'on écarte les deux images, vues à travers le prisme, assez pour qu'elles ne se recouvrent plus; alors l'œil ne voit plus la couleur mère et aucun contraste ne saurait intervenir.

Au surplus, la complémentaire physiologique d'une couleur, vue sur une surface blanche, est toujours une couleur franche;

si le blanc avoisinant devait avoir quelqu'influence, elle devrait aussi être rabattue.

La meilleure preuve, toutefois, que la cause du rabat ne réside pas dans un phénomène de contraste, causant une perte de lumière blanche, est donnée par le disque rotatif.

Je rappellerai que la perte de lumière blanche devait provenir de l'absorption d'une partie de la lumière colorée par sa complémentaire physiologique. Or, à l'aide du disque rotatif, je puis mesurer exactement la lumière colorée émise par le dérivé d'une couleur, par rapport à celle émise par la couleur mère elle-même, en comparant à la complémentaire commune. Les surfaces relatives nécessaires pour produire avec cette dernière le gris normal peuvent être calculées d'avance si l'on connaît les surfaces des couleurs mères qui se neutralisent et l'angle du secteur de la couleur mère qui représente le dérivé.

L'accord qui existe entre l'expérience et le calcul est tel qu'il n'est pas possible d'admettre la disparition d'une partie de la lumière colorée; le rabat remarquable dont il est question a une autre cause que l'on aura déjà pressentie et que je ferai connaître plus loin.

§ 8. — *Manière dont l'absence de lumière modifie la lumière colorée (influence du noir idéal).*

Les couleurs que l'on obtient de cette manière sont si foncées et en même temps si vives qu'il m'a été impossible, dans le plus grand nombre de cas, de les reproduire avec des matières colorantes couvrantes. Il n'y a que les étoffes teintées, et spécialement les velours, qui puissent rendre cette vivacité et cette intensité.

§ 9. — *Modification de la lumière colorée par la lumière blanche et le noir idéal simultanément.*

On conçoit qu'avec les trois données ci-dessus, on puisse obtenir une infinité de couleurs toutes dérivées de la même couleur mère. Obligé de limiter ce nombre à quelques types, j'en ai construit d'après une progression, soit arithmétique, soit géométrique, ou d'après la règle adoptée pour le fondu parfait (pli 214, § 5). La

méthode employée pour espacer les dérivés n'a, du reste, aucun intérêt scientifique, et je ne m'y arrêterai pas. Je ne veux considérer ici qu'un cas particulier que j'ai réalisé en maintenant constant l'angle occupé par le secteur coloré et en ne faisant varier que les surfaces de blanc et de noir.

On obtient de cette manière des couleurs qui émettent la même quantité de lumière colorée par unité de surface.

En les comparant, on voit qu'elles présentent entre elles des différences notables d'aspect. *Celles où le noir domine paraissent bien plus colorées que celles où la lumière blanche est en majorité.* Ces dernières paraissent littéralement *grises* par rapport aux premières.

Je retrouve donc ici sous une autre forme le fait signalé plus haut : 1° le noir seul ne ternit pas une couleur franche, il lui conserve sa vivacité et la fonce ; 2° la lumière blanche ternit la couleur d'une matière colorante en même temps qu'elle l'éclaircit.

Cependant la quantité de lumière colorée est la même dans tous ces dérivés, ainsi qu'on le constate par la mesure directe.

D'où vient alors cette différence d'aspect ? Pourquoi les dérivés contenant le plus de noir paraissent-ils plus colorés que les dérivés les plus clairs, quand les uns et les autres émettent exactement la même quantité de lumière colorée ? L'explication est fort simple et toute naturelle :

Une lumière colorée, quelque vive qu'elle soit, n'est qu'une *fraction* de la *lumière blanche* incidente ; celle-ci agit donc plus vivement sur l'œil et affaiblit par là l'impression de la lumière colorée. Tandis que le *noir*, qui est *l'absence de lumière*, laissera briller la lumière colorée, quelque petite qu'en soit la quantité, dans tout son éclat, sans rien y ajouter qui puisse nuire à son impression sur l'œil.

§ 10. — *Explication du rabat produit par la lumière blanche.*

Je rappellerai d'abord que l'analyse du dérivé d'une couleur, faite à l'aide du disque, démontre :

1° Que le dérivé contient toute la lumière colorée que le calcul

indique, c'est-à-dire qu'il n'y a pas eu disparition de lumière colorée;

2° Qu'il n'y a pas absorption de lumière blanche, car on la retrouve entière dans le dérivé.

D'où il faut conclure que, si ce dernier paraît rabattu, l'absorption de lumière blanche a déjà eu lieu dans la matière colorante qui constitue la couleur mère.

On éprouvera peut-être quelque peine à admettre qu'une matière colorante comme l'outremer ou comme le jaune de chrome, qui paraissent posséder une couleur assez franche, absorbe en réalité une certaine quantité de lumière blanche. Mais il ne faut pas oublier que j'en donne la preuve expérimentale : Deux couleurs (émises par des matières colorantes), quelque vives qu'elles soient, si elles sont complémentaires, ne reproduisent jamais la lumière blanche, mais un gris d'autant plus foncé que ces matières colorantes ont été prises elles-mêmes plus pures, c'est-à-dire exemptes de tout mélange avec une matière blanche.

J'ai cité au § 2 l'exemple d'un outremer et du jaune de chrome qui absorbent sur le disque $\frac{100}{1000}$ de la lumière incidente.

Ce fait est tout à fait général.

Ceci posé, l'absorption de lumière blanche par la matière colorante étant démontrée, je rappellerai que j'ai fait voir au § 9 que le noir (c'est-à-dire l'absence de lumière) peut exister en quantité notable dans une couleur, sans que la vivacité de celle-ci en soit altérée; elle ne se trouble que quand on vient à y mêler la lumière blanche.

La matière colorante éteint donc totalement une partie de la lumière blanche incidente; et le dérivé n'est pas plus rabattu que sa couleur mère; si néanmoins il nous *paraît* en être ainsi, c'est encore à la suite d'une comparaison inconsciente avec la couleur que l'on obtiendrait en mêlant la matière colorante avec une matière blanche.

§ 11. — Il est souvent fort difficile de juger de l'identité de

deux couleurs si elles sont appliquées sur des surfaces d'aspect différent, telles que les divers tissus, le papier, etc.

Le disque rotatif est un excellent moyen d'effacer l'influence des surfaces : deux couleurs sont identiques quand, avec la même complémentaire, elles donnent sous le même angle le même gris, c'est-à-dire qu'elles reproduisent la même quantité de lumière blanche. Ce moyen de comparer est d'une grande sensibilité.

§ 12. — En résumé, la présente note met en relief un fait physique, un fait physiologique, et donne une indication pratique.

Fait physique. — Ce que M. Chevreul appelle *couleur franche* ne peut pas être en réalité reproduit par une matière colorante, car la couleur franche doit montrer toute la lumière de même couleur contenue dans la lumière blanche incidente, sans qu'il y ait aucune perte de cette dernière. Il n'y a que le prisme et autres appareils d'optique qui puissent nous la faire voir. Elle est un idéal dont la couleur de certaines matières peut s'approcher sans l'atteindre.

La *matière colorante* absorbe toujours une certaine proportion de lumière blanche; la couleur même des rayons qu'elle renvoie à l'œil est variable (entre certaines limites) selon l'épaisseur de la couche de la matière colorante. Le sens du phénomène montre que le mouvement vibratoire du rayon incident est ralenti et même éteint partiellement.

Fait physiologique. — Le noir idéal, c'est-à-dire l'impression que produit sur notre œil l'absence complète de lumière, ne ternit pas l'aspect d'une couleur; celle-ci, mélangée de noir, conserve sa vivacité, elle devient plus foncée. Cela explique pourquoi la couleur de certaines matières colorantes peut paraître vive, quoiqu'elles absorbent une portion notable de lumière blanche.

Cette absorption est mise en évidence par deux procédés :

a) Par la formation du gris à l'aide de deux matières émettant des couleurs complémentaires;

b) Par le mélange de la lumière colorée émise, avec la lumière

blanche; cette dernière affaiblit l'effet de la couleur et laisse subsister celui du noir.

Ce n'est pas le noir seul qui cause l'effet du rabat sur une couleur, c'est simultanément la lumière blanche et le noir.

La propriété d'être ternies par la lumière blanche est caractéristique des matières colorantes;

Tandis que la couleur franche (spectrale ou composée) peut être mélangée de lumière blanche sans perdre sa vivacité.

Indication pratique. — Le disque rotatif est un excellent moyen d'obtenir les dérivés d'une couleur par synthèse; de même, par analyse, il permet de déterminer la quantité de lumière colorée qui est émise par elle et la quantité de lumière blanche qu'elle régénère avec la complémentaire. Ces quantités sont mesurées, actuellement, non pas d'une manière absolue, mais relativement à des normes arbitraires prises comme point de départ. Le disque rotatif permet en outre de reconnaître l'identité de deux couleurs avec une grande précision.

Ce 1^{er} juin 1876.

RAPPORT

de M. C. BRUSTLEIN, au nom du comité de l'industrie du papier,
sur un mémoire présenté au concours pour le prix N° 3

Séance du 30 janvier 1878

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de l'industrie du papier un mémoire portant pour devise : *La chimie doit être l'âme directrice de la fabrication du papier*. Après quelques mots un peu exclusifs sur l'importance du rôle de la chimie dans la

fabrication du papier, le mémoire fait une étude historique du collage qui témoigne des recherches faites par l'auteur. Nous y trouvons des détails sur le collage du papyrus, la description des procédés chinois, même des indications sur l'apprêt que les Hindous appliquaient à leurs tissus avant de les peindre, puis quelques données sur l'introduction en Europe de la fabrication du papier de chiffons collé à la gélatine, enfin un résumé des essais faits pour arriver à coller en cuve. Il nous reste à regretter que l'auteur n'ait réussi à préciser, ni un lieu, ni une date pour les premiers essais de collage en cuve par la résine.

La première section du travail traite du collage superficiel ou collage effectué au moyen de la gélatine sur la feuille déjà fabriquée. Ce mode de collage étant, de son aveu, peu connu de l'auteur du mémoire, nous ne nous y arrêterons pas, nous dirons seulement que ce n'est pas feuille à feuille, mais par poignées, qu'on trempe le papier dans le bain de colle ; que les Américains collent avec l'aide d'une machine qui prend le papier du rouleau, le passe dans le bain de colle et le livre découpé en feuilles empilées automatiquement, il ne reste qu'à sécher ces dernières ; enfin, que la colle employée dans le procédé Phillipps était de la gélatine.

La deuxième section du mémoire a trait au collage en cuve, c'est-à-dire au collage fait dans la masse de la pâte avant la formation de la feuille. Par ce procédé, l'on cherche à combattre la capillarité en recouvrant chaque fibre d'un enduit protecteur, tandis qu'avec la gélatine, on ne protège que la surface de la feuille.

Le premier chapitre de cette section, où il est parlé du collage par la cire et par les corps gras, n'est que la copie du texte du brevet Canson, pris en 1827, et la reproduction d'une très bonne étude de M. Bourdillat, publiée en 1876 dans le *Moniteur de la papeterie*.

Nous arrivons à la partie du travail qui traite du mode de collage le plus généralement usité : Le collage au savon de colo-

phane mélangé avec de la fécule, décomposé dans le sein de la pâte au moyen de sulfate d'alumine.

Après avoir indiqué les raisons qui doivent faire préférer l'alumine comme base de la combinaison à former, l'auteur relate des expériences qui tendraient à prouver qu'il ne se forme pas de combinaison de résine et d'alumine.

Il est dit dans le mémoire :

« Suivant qu'on opère la double décomposition du résinate de soude avec du sulfate d'alumine ou de l'alun, suivant qu'on verse la solution alumineuse dans le savon de résine ou la solution résineuse dans le sel d'alumine, on obtient un précipité ne présentant pas la même composition. La solution employée contenait 36^{gr},40 d'acide sulfurique et 15^{gr},57 d'alumine par litre, soit 51^{gr},97 de sulfate d'alumine, soit 100 grammes de sulfate d'alumine de Pommier.

« J'appellerai cette solution *A*.

« La dissolution de savon résineuse (colle folle ou colle sans fécule) contenait 55 grammes de résine par litre.

« N° 1. — Si l'on verse un excès de la solution de sulfate d'alumine dans le savon de résine *B*, on obtient un précipité d'apparence gélatineuse se laissant bien laver et qui, séché complètement à l'air libre, est composé de :

« Humidité et résine	92 grammes.
« Alumine, traces d'oxyde de fer, chaux, etc.	8 ,

100 grammes.

« Les 8 grammes d'alumine correspondraient à 26^{gr},79 de sulfate d'alumine pur, soit à 52 grammes environ de sulfate commercial.

« N° 2. — Si l'on verse au contraire un excès de solution résineuse *B* dans la solution alumineuse *A*, le précipité, également bien lavé et séché complètement à l'air libre, a pour composition :

« Humidité et résine libre	95 ^{gr} ,50
« Alumine, traces d'oxyde de fer, etc.	4 ^{gr} ,50

« Si maintenant on remplace le sulfate d'alumine par l'alun potassique, on obtient un précipité à très peu près semblable à celui ci-dessus comme composition; on voit donc par ces études, qui remontent à avril 1869 et qui ont été continuées depuis, que le prétendu résinate d'alumine n'est, en somme, qu'un mélange de résine précipitée avec du pimarate d'alumine et de fer.

« Ce précipité mixte, séché à l'air libre, donne des masses qui se pulvérisent très facilement et qui brûlent absolument comme la résine seule. Quant à la formation, elle s'explique par la précipitation simultanée :

« 1° D'une partie de la résine du résinate par l'acide libre du sulfate d'alumine ;

« 2° De l'alumine du sel alumineux par l'excès d'alcali qui se trouve dans le savon résineux et qui est nécessaire pour maintenir la résine en combinaison.

« Les études de M. Lafargue sur ce même sujet confirment la manière de voir ci-dessus; une des conclusions importantes de son travail est que la résine libre précipitée est toujours proportionnelle à la quantité d'acide sulfurique libre contenu dans le sulfate d'alumine employé. »

Avant d'examiner les expériences décrites, dégageons d'abord la responsabilité de M. Lafargue. Dans son travail ¹, qui est l'étude la plus complète sur le collage à la résine parue jusqu'à ce jour, les conclusions citées plus haut s'appliquent uniquement au sulfate d'alumine du commerce, lequel contient presque toujours de l'acide libre, tandis que, dans le mémoire qui nous occupe, ces mêmes conclusions sont étendues à l'alun, qui n'en contient point.

Il manque pour le contrôle de ces expériences une donnée capitale, la quantité de soude employée pour préparer le savon de résine. Les proportions de soude et de résine usitées sont très variables et changent d'une fabrique à l'autre; très souvent, elles

¹ *Moniteur de la papeterie*; mars 1875 et suivants.

sont inférieures à ce qu'il faut pour obtenir une combinaison complète, alors le savon contient de la résine libre très divisée en suspension et la préparation refroidie n'est pas limpide.

En répétant les deux expériences indiquées par l'auteur avec un savon de résine limpide préparé, en faisant réagir sur 100 grammes de colophane claire d'Amérique une quantité de carbonate de soude renfermant 10 grammes de soude pure et en remplaçant le sulfate d'alumine par de l'alun, voici les résultats auxquels nous sommes arrivés :

1^{re} EXPÉRIENCE. — Nous ajoutons à la solution de savon résineux de l'alun jusqu'à réaction faiblement acide. Il se forme un précipité très divisé qui se dépose au bout de peu de temps. Ce précipité, lavé et séché, se dissout à peu près complètement dans l'alcool froid, il ne reste que quelques grains blancs et un très léger nuage qui se dépose peu à peu. Ce résidu, repris par l'alcool chaud, ne lui abandonne que très peu de chose; si maintenant on évapore la solution alcoolique, il reste une poudre blanche qui, fondue à une chaleur douce, présente tous les caractères de la colophane. Le résidu insoluble dans l'alcool se dissout en partie dans l'éther, il paraît être formé d'une combinaison d'alumine et de résine mêlée à de l'alumine.

Nous obtenons ici la plus grande partie de la résine à l'état libre sans pouvoir attribuer sa présence à une imparfaite combinaison de la colophane avec la soude ou à l'action de l'acide libre.

2^{me} EXPÉRIENCE. — Nous ne versons dans la solution résineuse que l'alun nécessaire pour avoir un bain neutre. Il se forme encore un précipité, mais celui-ci dépose avec une extrême lenteur. Lavé et séché, ce précipité, épuisé par l'alcool chaud, laisse un dépôt blanc beaucoup plus considérable que dans la première expérience, l'alcool abandonne encore de la colophane en s'évaporant, mais en quantité sensiblement moindre que dans le cas précédent. Le dépôt séché ne produit plus au toucher l'impression de la poudre de colophane, il est soluble dans l'éther

et, incinéré dans un creuset de platine, laisse une poudre blanche d'alumine : c'est donc bien un résinate ou, si on veut, un pimarate ou silvate d'alumine.

Nous ne rechercherons pas pourquoi l'auteur du mémoire est arrivé dans la seconde expérience à un résultat différent du nôtre, d'autant moins que dans la pratique on ne se trouve jamais que dans les conditions de la première expérience. La décomposition du savon de résine se fait toujours en présence d'un excès de sel d'alumine. Nous avons vu que, dans ce cas, on obtient de la résine libre sans intervention d'acide libre.

L'explication de ce fait donnée par le mémoire n'est donc pas suffisante.

Nous trouvons dans un récent travail du Dr C. Wurster¹ une interprétation qui nous paraît mieux rendre raison des réactions qui se produisent.

Pour plus de simplicité, nous considérerons la colophane comme un seul acide monobasique et représenterons sa formule $C^{10}H^{10}O^4$ par la lettre R .

Dans son étude sur la théorie du collage, le Dr Wurster est amené à conclure qu'en présence d'un excès d'alun, le résinate d'alumine fraîchement formé se décompose en donnant de la résine libre et un sous-sulfate d'alumine.

D'après ce que nous avons admis plus haut, le résinate de soude peut-être représenté par la formule $RNaO$, et le résinate d'alumine par $3R, Al^3O^3$. Si on ajoute à une certaine quantité de savon de résine trois fois ce qu'il faut d'alun pour obtenir la combinaison $3R, Al^3O^3$ — ce qui dans la pratique est un minimum, — la réaction, d'après le Dr Wurster, pourra se traduire comme suit :

$$3(RNaO) + 3(Al^3O^3, 3SO^3) = 3R + 3(Al^3O^3, 2SO^3) + 3(NaO, SO^3)$$

¹ Ce très intéressant travail a été envoyé à la Société industrielle, mais n'a pu faire l'objet d'un rapport, son auteur l'ayant fait imprimer dans le *Dingler's Polytechnisches Journal*.

résultat qui nous paraît suffisamment concorder avec celui donné par les expériences.

Les réactions avec un corps aussi peu défini que la colophane ne peuvent pas être très nettes, aussi ne doit-on considérer les formules qui précèdent que comme un moyen de se rendre compte approximativement des faits.

En poursuivant l'examen du mémoire, nous trouvons, après les expériences que nous venons de discuter, quelques données sur les différentes manières de préparer le savon de résine et un tableau qui reproduit les proportions très variables de soude et de colophane indiquées par différents auteurs; puis viennent des tableaux donnant les proportions de mélanges divers que l'auteur désigne sous le nom de colles, mais qui n'ont de commun avec la colle que l'atelier dans lequel on les prépare.

Nous ne nous arrêterons pas aux tables de solubilité et de composition de différents aluns et sulfates d'alumine.

Le dernier chapitre donne les proportions de savon de résine et d'alun indiquées dans différents ouvrages.

Dans la pratique, ces proportions n'ont rien de fixe, elles ne varient pas seulement d'une fabrique à l'autre comme la composition du savon de résine, mais bien souvent on est obligé de les changer dans la même usine selon la composition des eaux qui peut n'être pas constante en toute saison. Il faut toujours qu'on ajoute assez d'alun à la pâte pour que la masse ait une réaction acide.

Tout aussi variables que les quantités d'alun sont les proportions de fécule mélangée à la colle; dans des limites très étendues le fabricant les change à son gré sans influencer grandement sur la qualité du produit obtenu.

Le mémoire traite encore un sujet qui ne touche qu'indirectement au collage et dont l'étude à notre connaissance n'a pas encore été abordée : la marche dans la pâte de la charge (matière pulvérulente inerte), tant sur la machine que dans les cuves. Mais cette marche est soumise à tant d'influences diverses qu'il sera

bien difficile d'arriver à établir une loi générale. Tout au plus, après des centaines d'expériences sur la même machine, pourrât-on obtenir des moyennes donnant quelque approximation. La nature de la charge, la composition de la pâte, la finesse, la longueur, le degré de dilution dans la pile et dans la cuve, la durée du mélange, le développement des sabliers, l'épaisseur de la feuille, la vitesse de la marche de la machine, l'action plus ou moins énergique des appareils d'aspiration, autant de variables dont il faudra tenir compte et dont quelques-unes sont d'une appréciation très délicate et rendront les expériences précises presque impossibles.

En résumant l'examen de ce travail, nous trouvons qu'un mode de collage important et qui tend à reprendre faveur, du moins pour les papiers de luxe, y est imparfaitement décrit. Pour l'autre mode, en dehors de cette constatation que, dans la pratique, la plus grande partie de la résine employée au collage est précipitée à l'état libre, constatation dont nous reconnaissons l'importance, tout en ne trouvant pas satisfaisante la façon d'expliquer le fait, le mémoire ne renferme guère que des recettes données par différents auteurs, sans indication sur les résultats nécessairement différents que ces recettes peuvent fournir, ni sur les raisons qui doivent faire dans un cas donné adopter l'une plutôt que l'autre.

Nous considérons ce travail moins comme une étude que comme une réunion de matériaux pour l'étude du collage, et les titres n'en ont point paru suffisants à votre comité de l'industrie du papier pour lui attribuer le prix N° 3. Mais, en reconnaissance de ce que l'auteur a rassemblé dans son mémoire des données disséminées dans un grand nombre d'ouvrages, il vous propose de lui décerner une mention honorable. Il vous demande en outre l'impression du présent rapport dans le Bulletin.¹

A la suite de la lecture de ce rapport, il a été procédé à l'ouverture du pli cacheté contenant le nom du lauréat. Ce nom était celui de M. Th. Chateau.

RAPPORT

*sur la plume électrique et la presse autographique Edison, présenté,
au nom du comité de mécanique, par M. VICTOR SCHLUM-
BERGER*

Séance du 30 janvier 1878

J'ai l'honneur de vous rendre compte, Messieurs, au nom du comité de mécanique, des expériences et observations que nous avons faites sur la machine Edison, présentée à la Société industrielle par M. Amédée Schlumberger-Ehinger, et que vous avez bien voulu nous charger d'étudier.

Cet appareil, dit *Plume électrique et presse autographique Edison*, se compose d'une pile électrique ordinaire chargée comme suit :

Bichromate de potasse : 300 grammes ;

Acide sulfurique concentré : 300 grammes ;

Zinc ;

Charbon ;

Eau : 1 litre (chaude si possible, pour faciliter la dissolution du bichromate).

Cette pile dégage un courant puissant que l'on transmet, au moyen d'un fil conducteur, à un appareil spécial servant de plume et consistant en un tube creux de métal terminé en pointe et vissé à un léger bâti en fonte. Sur ce dernier est adapté un électro-aimant fixé en regard d'un volant dont l'axe, mobile entre les bras du bâti, porte un excentrique ou came placé au-dessus du tube creux en métal. Quand le fluide passe dans l'appareil, l'aimant attire et repousse le volant, le fait tourner et lui communique, ainsi qu'à l'arbre et à la came, un mouvement rotatoire très rapide. Le tube renferme une aiguille dont le sommet est terminé en forme d'anneau, et la came, en tournant dans cet anneau, force

l'aiguille à monter et à descendre dans le tube d'une manière excessivement rapide, soit une cinquantaine de fois par seconde.

Chaque fois que l'aiguille descend, elle fait un petit trou dans le papier sur lequel on la place; il suffit donc, pour écrire, de prendre en main l'appareil et de tracer, en en promenant la pointe sur le papier, les caractères à reproduire. Ils seront composés d'autant de petits trous que l'aiguille, en descendant, piquera de fois le papier; comme elle monte et descend une cinquantaine de fois par seconde, l'on peut facilement se rendre compte du nombre infini de trous, placés à la file les uns des autres, qui formeront une lettre.

Ces lettres *à jour*, si je puis m'exprimer ainsi, doivent être tracées sur une feuille de papier spécial assez épais et solide pour pouvoir servir de reproducteur pour un nombre d'épreuves variant de 800 à 1000 exemplaires. Pour reproduire la feuille-type ou, pour parler plus correctement, pour l'autographier, M. Edison a inventé un cadre spécial dans lequel on la fixe au moyen de pinces. L'on met au-dessous un papier blanc, puis l'on passe un rouleau de drap imbibé d'encre sur le papier picoté.

L'encre passe par chacun des trous qui en composent les lettres et va faire une tache ou point sur le papier du dessous. Ces taches sont tellement serrées et égales qu'il faut un moment d'attention pour s'apercevoir que les caractères reproduits ne le sont pas d'un seul trait de plume.

Cette opération se répète indéfiniment, et cela tant que les trous du papier reproducteur ne sont pas bouchés par l'encre. Dès que l'on s'aperçoit que les lettres ne se forment plus bien, ce papier doit être renouvelé, mais ce n'est guère qu'après avoir servi 700 à 800 fois que cela devient nécessaire. Les prospectus de M. Edison indiquent le chiffre de 1000 épreuves comme maximum auquel on puisse atteindre avec le même papier reproducteur; nous croyons la chose possible quoique, personnellement, nous ne soyons pas arrivés à en bien réussir plus de 800; passé ce nombre, elles étaient troubles ou incomplètes. Nous devons toute-

fois tenir compte de notre inexpérience et du peu de pratique que nous possédions de cette presse. On arrive, avec un peu d'habitude, à faire 200 reproductions à l'heure.

Le papier dont on se sert pour papier reproducteur doit être suffisamment solide et épais pour supporter le dur travail auquel il est soumis; celui que nous avions commençait à se plisser après avoir servi 700 fois, ce qui avait une fâcheuse influence sur les reproductions, qui alors portaient la trace de ces plis marquée en noir.

M. Victor Zuber, de l'Île-Napoléon, a eu l'obligeance de nous faire parvenir, pour les essayer, diverses qualités de papier; sur quelques-unes d'entre elles, nous avons obtenu de bons résultats; en particulier sur celles qui, n'étant pas très épaisses, permettaient à l'aiguille de les traverser aisément, tout en offrant, par leur fabrication, assez de solidité pour supporter le travail de la reproduction.

Pour nous résumer, nous n'hésitons pas à recommander chaudement la machine Edison, qui nous paraît être un grand progrès réalisé sur les machines ordinaires à autographier. Le coût de l'appareil est le même que celui des presses ordinaires, soit 160 à 190 francs pour l'Alsace; l'entretien de la pile peut coûter 10 centimes environ par jour d'usage. Les avantages que nous lui trouvons sur les autres appareils sont : la célérité, la propreté et la netteté des épreuves; quant à cette dernière qualité, comme il a été déjà dit, elle n'est réellement sensible que quand la plume est maniée par une main exercée, la netteté des reproductions dépendant complètement de la bonne exécution du papier reproducteur.

Comme inconvénient, nous signalerons le tremblement de la plume qui fatigue la main de celui qui s'en sert; il n'y a pas lieu de s'y arrêter, car on s'y habitue rapidement.

Nous nous permettons, messieurs, d'adresser ici nos vifs remerciements à M. Edouard Doll, qui a bien voulu nous offrir son concours pour faire différentes expériences nécessaires pour nous rendre compte de la valeur de cette presse. M. Doll possède une

presse à autographier ordinaire, dont il se sert habituellement pour ses circulaires; pendant un certain temps, il a employé la machine Edison pour ces mêmes circulaires, et, comme nous, il conclut au mérite de cette nouvelle invention. Il nous a, de plus, remis un tableau, que nous joignons au présent rapport, établissant le parallèle entre les opérations pour l'autographie sur la presse ordinaire et celles sur la presse à plume électrique Edison. Il se prononce en faveur de cette dernière presse qui nécessite beaucoup moins de peine, tout en offrant une augmentation de production très sensible. Les opérations sur la presse ordinaire de Ragueneau sont de 13; sur la presse Edison, elles ne sont que de 7, et elles sont plus propres et plus rapides. Comme inconvénient, nous signalons l'exécution même de l'écriture qui, étant formée de lettres sans pleins et seulement de traits de même épaisseur, a moins bon aspect qu'une bonne autographie ordinaire. Nous recommandons spécialement la plume Edison pour cours de Bourse, prix-courants, etc.

D'après les renseignements que nous avons recueillis, la presse Edison a beaucoup de succès dans le monde commercial; l'inventeur a établi récemment, à Paris, une agence pour l'Europe; nous y avons vu autographier les cours de la Bourse, qui étaient distribués aux spectateurs et étaient d'une exécution très nette et fort rapide.

En terminant, nous offrirons nos remerciements à M. Amédée Schlumberger, qui, avec son obligeance habituelle, a bien voulu nous procurer l'occasion de nous rendre compte par nous-mêmes de cet appareil. Nous n'oublierons pas non plus son ami, M. C.-F. Bally, de Schœnenwerth, le dépositaire de ces machines qui a mis beaucoup d'empressement à lui envoyer, pour nous être soumis, l'appareil complet que vous avez sous les yeux.

Parallèle entre les opérations pour l'autographie par la presse ordinaire et la presse à plume électrique Edison

PRESSE ORDINAIRE (D'après l'instruction même de Ragueneau)	PRESSE EDISON
1° Ecrire l'original ; 2° Nettoyer et graisser le métal de la plaque (ou la pierre) ; 3° Préparer le noir, le rouleau et l'encrier ; 4° Mouiller le verso de l'original pour le décalquer ; 5° L'enlever lorsqu'il est décalqué ; 6° Etendre la préparation ; 7° Encrer en passant le rouleau sur l'encrier et sur le métal. 8° Placer la feuille pour l'imprimer ; 9° Presser ; 10° Retirer la feuille imprimée, voir si l'épreuve est bonne ; puis, pour continuer le tirage : 11° Mouiller légèrement le métal ; 12° Prendre du noir sur l'encrier et encrer la planche ; 13° Placer la feuille et l'imprimer.	1° Ecrire avec la plume l'original — aucun nettoyage de plaque ; 2° Préparer le noir, le rouleau et l'encrier ; 3° Fixer la feuille écrite sur le châssis — toutes autres préparations supprimées ; 4° Encrer en passant le rouleau sur le châssis ; 5° Placer la feuille pour l'imprimer — le pressage fait par 4° (en même temps que l'encrage) ; 6° Retirer la feuille imprimée — puis, pour le tirage, aucune préparation nouvelle de plaque ; 7° Prendre du noir sur le rouleau, placer la feuille et l'imprimer (opération qui se fait simultanément et très rapidement).
Avantages	Soit donc environ 13 opérations remplacées par 7 dans la presse Edison ; Opérations désagréables : lavage et frottage de la plaque supprimés ; Décalque assez long et délicat de l'écriture sur la planche, avec maintes opérations de mouillages et pressages alternants, remplacés par une simple mise au châssis de la feuille-type ; Pour le tirage, il est, sans contredit, plus expéditif, plus propre et plus commode sur la presse Edison.
Inconvénients	La plume fatigue la main par son poids et par son tremblement ; Le papier, à la longue, se plisse ou se fend ; quelquefois il se coupe, quand la plume n'est pas tenue bien droite ; L'écriture, formée de lettres sans pleins et seulement de traits de même épaisseur, a moins bon aspect qu'une bonne autographie ordinaire.
La plume Edison doit être excellente pour cours de Bourse, prix-courants, etc. Pour tout autre genre de circulaires, écritures, dessins, etc., elle est plus commode que les autres systèmes autographiques.	

Plume électrique et
Press. autographique
Edison

MÉMOIRE

relatant les expériences faites sur les machines Woolf verticales à balancier, machines Woolf horizontales et sur les machines verticales Compound de la marine française, présenté par
M. O. HALLAUER

Séance du 30 janvier 1878

Les lecteurs de nos Bulletins me pardonneront de venir encore une fois leur parler de moteurs à vapeur, question si souvent déjà débattue devant eux qu'elle peut leur paraître épuisée.

Les travaux de thermodynamique de M. Hirn, les expériences faites sous son inspiration et le mémoire où j'analyse ces essais, mémoire présenté à notre Société dans sa séance du 25 octobre 1876¹, établissent l'impossibilité d'une théorie générique concernant le moteur à vapeur; aussi n'est-ce point uniquement pour apporter une nouvelle série de preuves, venant confirmer l'action énergique des parois sur la vapeur qu'elles enferment, que j'étudie le moteur Woolf, mais bien plutôt pour arriver à mettre en évidence les côtés pratiques aussi bien que les côtés faibles de ce système, qui paraît être classé en première ligne après la machine à vapeur surchauffée à 220°.

Toutes les expériences, analysées dans le mémoire que je viens de rappeler, ont été exécutées avec vapeur, soit saturée, soit surchauffée, mais se détendant dans un seul cylindre; faut-il conclure de là que les transformations du fluide ne changeront pas de sens lorsque la vapeur se détendra dans un cylindre séparé du cylindre d'admission, ce dernier n'étant plus alors en communication avec le condenseur? n'y aura-t-il pas avantage à adopter une disposi-

¹ Mémoire présenté par O. Hallauer à la Société industrielle de Mulhouse le 25 octobre 1876 (Bulletin de mars-avril-mai 1877 et chez M. Gauthier-Villars, éditeur à Paris).

tion qui permette de pousser plus loin la détente, qui puisse nous conduire à écarter les limites entre lesquelles il est possible de faire varier le travail, sans augmenter la consommation par cheval et heure?

Ces questions ne peuvent être résolues sérieusement qu'en étudiant expérimentalement le moteur à deux cylindres, dont nous allons donner la description sommaire et l'analyse; c'est, du reste, le type Woolf primitif avec une légère détente dans le petit cylindre.

Machine Woolf verticale à balancier et enveloppe ou chemise de vapeur

Dimensions { Petit cylindre, diamètre 0^m,550; course 1^m,415 } Pl. I
 { Grand cylindre, diamètre 1^m,200; course 2^m,000 }

Les deux cylindres de ce moteur¹, fixés au mastic de fer seulement par leur partie supérieure, sont placés verticalement dans une enveloppe en fonte et pour ainsi dire plongés dans la vapeur venant de la chaudière; celle-ci, après avoir circulé autour de la surface latérale et des fonds inférieurs de ces cylindres, se rend dans le petit tiroir, d'où elle est distribuée alternativement dessus et dessous le petit piston, elle travaille ensuite alternativement dessus et dessous le grand piston, puis se rend au condenseur; le mouvement est transmis des tringles de piston au balancier par un parallélogramme de Watt, et de l'extrémité de ce balancier, par une bielle verticale, à la manivelle de l'arbre du volant.

L'enveloppe de fonte concentrique aux cylindres, qui emprisonne la vapeur formant chemise, porte à sa partie inférieure un robinet de purge, par lequel on évacue au dehors la vapeur qui s'y condense; l'eau qui en résulte, recueillie extérieurement, est jaugée.

La consommation brute du moteur se compose donc du poids de vapeur traversant les cylindres, augmenté du poids condensé dans l'enveloppe; ce qui fait, en somme, le poids de vapeur sorti

¹ Construit par la Société alsacienne de constructions mécaniques à Mulhouse.

des chaudières, en décomptant, bien entendu, l'eau déposée dans la conduite.

Nous aurons besoin, dans le courant de ce travail et pour comparer les différentes machines entre elles, d'évaluer aussi leur consommation par cheval et heure en *vapeur saturée sèche*; ce poids s'obtient en faisant le quotient du nombre de calories traversant la machine par la chaleur d'évaporation λ correspondant à la pression de la chaudière.

La méthode d'essai est celle qu'a inaugurée M. Hirn; elle a maintes fois déjà été décrite; aussi je n'ai pas à y revenir. En prenant les résultats qui forment la base du présent travail, au fur et à mesure qu'ils se présenteront à nous dans le cours de cette analyse, nous nous contenterons d'indiquer sommairement comment ils ont été obtenus et comment ils se vérifient.

Depuis quelques années déjà, j'avais été à même de noter des écarts assez forts entre les consommations pratiques de machines Woolf, bien construites cependant, mais différemment réglées; écarts dus à diverses causes, dont j'ai signalé la plus importante dans une note sur la compression de la vapeur dans les espaces nuisibles.¹ Cette recherche, basée sur des données expérimentales exactes, manque cependant d'une vérification essentielle; il aurait fallu, pour conclure rigoureusement, faire fonctionner le moteur sans compression, ou au moins avec une compression plus faible, c'est-à-dire le mettre dans de mauvaises conditions de marche en changeant la distribution tout entière; mais on ne le pouvait sans certains frais. Faire une assez forte dépense pour rendre moins bonne une machine en marche, sans compter le temps d'arrêt nécessaire pour la transformation, constitue de fait une impossibilité en industrie, aucun de mes lecteurs ne s'en étonnera.

Heureusement, l'année dernière, je me suis trouvé en présence du problème inverse : un puissant moteur Woolf, pouvant effectuer un travail de 300 chevaux, devait être accouplé à une machine

¹ Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, avril 1875.

de même système et de même force; avant de décider avec le constructeur quel serait le réglage du nouveau moteur, j'étudiai la machine existante, qui accusa immédiatement une consommation trop élevée; les diagrammes relevés, les mesures de la distribution (pl. II) indiquaient une compression trop faible; les tiroirs étaient à changer. Voulant cependant m'assurer si cette consommation trop forte persistait, j'exécutai sur le moteur, et avec la première distribution, une série de quatre essais, de deux jours chacun, sous différentes charges, et je les analysai complètement; puis je fis couler, pour le grand cylindre seulement, un tiroir dont les recouvrements extérieurs étaient plus forts, l'avance à l'admission plus considérable; la compression de la vapeur en fut augmentée, la dépense de vapeur diminuée pour la même force, ainsi que le prouvent les essais faits sous des charges différentes, et le résultat pratique obtenu décida du réglage de la machine jumelle à exécuter (pl. III).

Mais, pour être concluants, les essais du moteur ont dû, dans les deux cas, être faits avec le plus grand soin, présenter de nombreuses vérifications; aussi, les observations relevées sont-elles en nombre suffisant pour qu'il me soit possible de donner, depuis 180 jusqu'à 350 chevaux, l'étude entière des transformations de la vapeur agissant successivement : d'abord à pleine pression, puis par détente, dans les deux cylindres d'une machine Woolf. Ce travail complétera l'étude ou *théorie pratique* des moteurs à vapeur; car la machine de M. Hirn, à vapeur surchauffée ou saturée, que nous avons précédemment analysée, n'a qu'un cylindre, et pas d'enveloppe ou chemise de vapeur.

La disposition des deux cylindres, les espaces nuisibles, qui sont loin d'être négligeables, viennent singulièrement compliquer l'analyse; aussi vais-je donner comme exemples les calculs relatifs à deux essais, l'un fait avant la transformation, en juin 1876, l'autre fait après transformation, en juin 1877; les résultats des autres essais figureront en tableaux.

Premier réglage de la distribution, essais de 1876 (pl. II)

Évaluation du travail. — Nous l'obtenons à l'aide de l'indicateur de Watt légèrement modifié;¹ c'est du reste l'appareil qui a servi lors des essais de la machine à vapeur surchauffée, et dont l'exactitude s'est trouvée vérifiée par comparaison avec le pandynamomètre de flexion installé sur le balancier. En le plaçant tantôt en haut, tantôt en bas de chacun des cylindres, j'ai relevé de nombreuses courbes; elles m'ont servi à établir les diagrammes moyens donnant les pressions et le travail en un point quelconque de la course de chacun des pistons; rien n'est plus facile alors que d'évaluer les fractions du travail qui peuvent nous intéresser, en relevant les portions de surface du diagramme correspondant à ces travaux, ce qui est rapidement fait avec le planimètre (Amsler). Mais, avant de donner leurs valeurs, j'aurai à examiner le diagramme en lui-même, à suivre la marche et la distribution de la vapeur; car ce diagramme qui nous donne les pressions, les températures, les densités de la vapeur en chacun des points de la course, est l'une des bases essentielles de l'analyse.

La vapeur, après avoir traversé l'enveloppe où elle se condense en partie pour fournir de la chaleur aux parois des cylindres, se rend dans la boîte du petit tiroir; elle trouve au commencement de la course la lumière ouverte sur une hauteur de $2^{\text{m}}/_{\text{m}'}1$, pénètre dans les espaces nuisibles du petit cylindre et vient exercer sur le petit piston une pression mesurée en A par la première ordonnée du diagramme; le piston se met alors en marche avec une vitesse qui va croissant jusqu'au milieu de la course, puis se ralentit au delà.

Bien que la communication soit ouverte avec la chaudière, par suite de l'insuffisance des orifices, la pression diminue un peu dans le cylindre jusqu'au moment où en y , la fermeture du petit

¹ Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, février et mars 1876.

tiroir intercepte cette communication ; la détente commence dans le petit cylindre et dure pendant un dixième de la course environ, jusqu'à l'instant où le tiroir, ouvrant l'échappement, laisse le fluide libre de remplir les espaces nuisibles entre le petit et le grand tiroir. Cette détente brusque donne lieu à une chute de pression assez forte de B en C ; les dimensions trop restreintes de la lumière du grand cylindre, laissée ouverte par le tiroir de $2^{\text{m}}/4$, seulement, font aussi tomber la pression de C en D , lorsque la vapeur pénètre dans le grand cylindre. Mais cette ouverture de lumière s'agrandit au fur et à mesure que la vitesse du piston augmente, aussi voyons-nous cette différence de pression CD entre le petit et le grand cylindre diminuer assez rapidement ; elle n'est bientôt plus que de $0^{\text{e}},087$ vers le milieu de la course, lorsque l'orifice est ouvert en plein ; c'est sous cette différence de pression que se fait l'écoulement de la vapeur du petit au grand cylindre ; puis le grand cylindre commence à fermer, en G cette fermeture est complète ; la détente continue toutefois à s'effectuer dans le grand cylindre, alors complètement séparé du petit, jusqu'au moment γ , où l'ouverture à l'échappement permet à la vapeur de se rendre au condenseur.

Que s'est-il passé entre le grand tiroir fermant la lumière et le petit piston continuant sa course ? les volumes compris entre ces deux organes, dont l'un est mobile et l'autre fixe, sont allés diminuant, la vapeur sans issue s'est comprimée ; le petit tiroir ferme à son tour, et entre les deux reste un poids de vapeur remplissant l'espace nuisible des conduites intermédiaires ; enfin, dans le petit cylindre est aussi resté un poids de vapeur qui se comprime jusqu'à la fin de la course et y occupe les espaces nuisibles.

Quand nous aurons dit que l'écoulement de la vapeur au condenseur dure jusqu'au moment où le tiroir enferme, dans le grand cylindre, un troisième poids de vapeur qui s'y comprime jusqu'à fin de course, nous aurons terminé la revue des opérations qui donnent naissance au travail : afflux de la vapeur des chaudières pendant la période descendante de la course du petit

piston, par exemple; expulsion au grand cylindre et détente pendant la course ascendante qui suit; enfin, écoulement du grand cylindre au condenseur.

Quiconque a eu entre les mains un moteur Woolf est parfaitement au courant de cette succession des phases du travail, et, si j'ai cru bon de les rappeler sommairement, c'est qu'il est indispensable de les bien avoir présentes à l'esprit pour suivre avec facilité les transformations de la vapeur dans l'intérieur des cylindres.

Nous donnons maintenant, en kilogrammètres par course, les différentes valeurs des fractions du travail, ainsi que le nombre de calories que chacune d'entre elles nécessite.

Valeurs moyennes (haut et bas) des travaux par coup de piston :

	Travail kgm	Chaleur correspondante calories
Petit piston, travail absolu à pleine pression	11925	28,05
» » de la détente.....	1180	2,77
» travail de la contre-pression.....	3075	7,23
Grand piston, travail absolu.....	17413	40,96
» travail de la contre-pression.....	5219	12,27
Travail indiqué sur le petit piston.....	10029	23,59
» sur le grand piston.....	12194	28,68
» total	22223	52,27
Travail absolu ¹ total.....	27442	64,54

Le nombre de tours par minute étant 25, nous avons pour travail indiqué total sur les deux pistons 246,92 chevaux-vapeur.

Evaluation de la consommation. — La vapeur se rendant à l'enveloppe et aux cylindres était saturée, mais non point sèche, elle contenait une certaine quantité d'eau vésiculaire entraînée; les chaudières qui produisaient cette vapeur, munies d'un réchauffeur ou *economiser Green*, avait 1^m,140 de diamètre, 3 bouilleurs de 0^m,500 et seulement 6 mètres de long, lors des

¹ Celui qui s'obtient en supposant le vide absolu sous le grand piston.

premiers essais de 1876; depuis, elles ont été rallongées de 3 mètres et portées à 9 mètres pour la seconde série d'essais de 1877; ce changement a augmenté le rendement de 6 % environ. Si nous mentionnons cette modification, c'est qu'elle a une petite influence sur la proportion d'eau entraînée par la vapeur; évaluée pour l'essai des 20 et 21 juin 1876 à 0^k,0417 par coup de piston, soit 5 % de la consommation, elle n'est plus que de 0^k,0238 ou 2^o%,⁹ les 21 et 22 juin 1877; cette eau entraînée a diminué lorsque le volume des générateurs a augmenté; ce fait, que des générateurs d'un volume suffisant ne donnent qu'un entraînement d'eau de 2 % à 3 %, lorsqu'avec des dimensions moindres, on peut avoir jusqu'à 5 % et 6 %, a déjà été consigné dans nos Bulletins;¹ il vient, comme on le voit, introduire un élément perturbateur dans l'évaluation comparative des moteurs; aussi ai-je été conduit à prendre pour unité de comparaison définitive le nombre de calories consommées par cheval absolu et heure, ou, ce qui est la même chose, ce que l'on peut plus facilement saisir, le poids de vapeur saturée sèche, produite à la pression de la chaudière qui représente ce nombre de calories.

En opérant ainsi, nous pouvons même ramener à un poids de vapeur saturée sèche le nombre de calories apportées par de la vapeur surchauffée; comparer, d'une manière tout à fait rigoureuse, la consommation de la machine à vapeur surchauffée avec celle de n'importe quel moteur, ce qui donne sa valeur relative exacte.

Le poids de vapeur se rendant à la machine est obtenu par un jaugeage direct de l'eau injectée aux chaudières; la portion de cette vapeur qui se dépose dans l'enveloppe est recueillie extérieurement et jaugée pendant 10 heures consécutives. Nous obtenons les résultats suivants :

¹ Note sur le thermomètre différentiel à air, par O. Hallauer (Bulletin de septembre 1874).

Rapport du comité de mécanique sur des essais comparatifs d'une chaudière à bouilleurs et de deux chaudières à foyers intérieurs (Bulletin de juin 1875).

Poids de vapeur brut consommé par coup de piston.....	0 ^h ,8350
8 %, 2 de vapeur condensée dans l'enveloppe par coup de piston.....	0 ^h ,0683
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur...	0 ^h ,7667
5 % d'eau entraînée par la vapeur	0 ^h ,0417
Poids de vapeur sèche traversant les cylindres pour se rendre au condenseur	0 ^h ,7250

Nous supposons ainsi que toute l'eau entraînée passe à travers les cylindres, ce qui n'est point absolument exact, car il est évident qu'une partie doit se déposer dans l'enveloppe; mais cette hypothèse, comme nous allons le voir dans le cours de l'analyse, n'influe en rien sur l'exactitude des résultats que nous obtenons; supposer que toute l'eau entraînée traverse les cylindres, c'est supposer qu'il n'y a eu que de la vapeur sèche condensée dans l'enveloppe; c'est augmenter la quantité de chaleur que fournit celle-ci aux parois, et diminuer d'autant celle qui serait fournie, par condensation, aux mêmes parois, mais intérieurement aux cylindres; la somme totale de vapeur condensée, de chaleur donnée aux parois, reste toujours la même; c'est la seule dont nous ayons besoin pour notre étude.

Le quotient par le travail indiqué total, puis par le travail absolu total, de ce poids brut de vapeur contenant 5 % d'eau entraînée nous donne les deux premiers termes de comparaison :

Consommation par cheval indiqué et heure.. ..	10 ^h ,1347
Consommation par cheval absolu et heure	8 ^h ,2052

Vérification de la consommation. — Nous avons dit que la méthode permet de vérifier tous les résultats importants obtenus; commençons par le poids de vapeur consommée et indiquons comment se fait cette vérification au moyen de l'eau rejetée du condenseur. L'eau froide qui a servi à la condensation, mélangée au poids de vapeur, est prise par la pompe à air, puis rejetée dans une bêche munie d'un orifice en mince paroi qui nous permet d'évaluer le poids expulsé ainsi par coup de piston; en retranchant de cette quantité le poids de vapeur qui traverse les cylindres pour se rendre au condenseur, nous avons le poids d'eau froide injectée dans ce récipient; un bon thermomètre nous donne sa température à l'entrée, puis à la sortie.

Poids d'eau rejetée du condenseur par coup de piston	29 ^h ,0763
Poids d'eau froide injectée au condenseur par coup de piston	28 ^h ,3096
Température initiale $i = 17^{\circ},4$	} Différence 15°
Finale..... $f = 32^{\circ},4$	

La thermodynamique nous apprend qu'entre la chaleur totale apportée à la machine, celle que conserve la vapeur condensée, et celle que nous retrouvons dans l'eau de condensation, il doit y avoir, comme différence, la chaleur absorbée par le travail produit à l'intérieur des cylindres, ou travail indiqué total : 52,27 calories; s'il y a une erreur, elle ressortira immédiatement en posant cette égalité.

La pression aux chaudières étant $P = 5^{\text{h}},1670$, la température correspondante de la vapeur $t = 152^{\circ},22$, la chaleur du liquide $q = 153^{\circ},74$, la chaleur totale d'évaporation $\lambda = 652^{\circ},93$, enfin $\lambda - q = r = 499^{\circ},19$, d'où :

Chaleur apportée par la vapeur sèche traversant les cylindres.....	$0^{\text{h}},7667 \times 652^{\circ},93 =$	473 ^h ,37
Chaleur apportée par l'eau entraînée.....	$0^{\text{h}},0417 \times 153^{\circ},74 =$	6 ^h ,41
Chaleur apportée par la vapeur se condensant dans l'enveloppe.....	$0^{\text{h}},0683 \times 499^{\circ},19 =$	34 ^h ,09
Chaleur totale apportée à la machine par coup de piston.....		513 ^h ,87
Chaleur conservée par la vapeur sortie du condenseur.....	$0^{\text{h}},7667 \times 32^{\circ},4 =$	24 ^h ,84
		$Q_0 = 489^{\circ},03$
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation....	$28^{\text{h}},3096 \times 15^{\circ} = Q_1 =$	424 ^h ,64
Différence.....	$Q_0 - Q_1 =$	64 ^h ,39

Mais cette différence doit représenter la chaleur qu'a consommée le travail, plus la chaleur perdue par le rayonnement extérieur des parois de l'enveloppe, ce que nous appelons le refroidissement extérieur.

Le travail réel indiqué a absorbé 52 ^h ,27	} Total 59 ^h ,27
Le refroidissement extérieur ... 7 ^h ,—	

Au lieu de 64^h,39, nous relevons donc une erreur de
 $64^{\text{h}},39 - 59^{\text{h}},27 = 5^{\text{h}},12$

soit

$$\frac{5,12}{513} = 0\%,99$$

du total des calories apportées par la vapeur venant des chaudières ; notre consommation directement jaugée était donc exacte.

Il nous reste à dire, pour terminer cette première vérification, comment on obtient ce que nous avons appelé le refroidissement extérieur du cylindre. Cette détermination est des plus faciles ; après avoir soigneusement purgé l'enveloppe, la machine étant au repos, nous laissons pendant plusieurs heures la vapeur dans l'enveloppe et nous mesurons l'eau qui s'y est déposée par le fait du rayonnement extérieur. Si l'on vient nous objecter que le refroidissement extérieur doit être plus grand lorsque la vapeur circule dans l'enveloppe pendant le travail, nous ajouterons que cette valeur, 7 calories, est assez faible, 1 % 36 du total apporté, pour qu'une erreur commise sur son appréciation soit sans aucune influence.

Transformations de la vapeur. — Je ne saurais trop répéter que nous n'avons point ici à prouver l'évidence de l'action des parois des cylindres sur le fluide qu'elles enferment ; cette évidence ressort suffisamment, je l'espère du moins, des études de M. Hirn et des considérations de *science appliquée et industrielle* que j'ai développées dans le mémoire relatant les expériences faites sur la machine à vapeur surchauffée.

Cette fois, dans ce travail, qui fait en quelque sorte suite au précédent, nous étudions le moteur à deux cylindres alimenté de vapeur saturée. Regardant comme un fait acquis l'action des parois en tant que réservoirs thermiques, nous passons en revue les condensations et les évaporations successives qui se produisent à l'intérieur des cylindres.

Les diagrammes relevés à l'indicateur nous donnent, non seulement les valeurs du travail, mais aussi celles des pressions dans l'intérieur des cylindres ; notamment à la fin de l'admission, période pendant laquelle le petit cylindre a été en communication

avec la chaudière, et à la fin de la course du grand piston. De ces pressions et des formules de Roche, de M. Regnault et de M. Zeuner, nous déduisons les valeurs suivantes :

$$\begin{array}{l} \text{Fin d'admission} \\ P_0 = 3^{\text{h}},8250 \quad t_0 = 141^{\circ},29 \quad q_0 = 142^{\circ},54 \quad e_0 = 463^{\circ},24 \quad \gamma_0 = 2^{\text{h}},0682 \\ \text{Fin de course} \\ P_1 = 0^{\text{h}},4851 \quad t_1 = 80^{\circ},16 \quad q_1 = 80^{\circ},36 \quad e_1 = 511^{\circ},60 \quad \gamma_1 = 0^{\text{h}},2973 \end{array}$$

Les densités γ_0, γ_1 nous permettent, à l'aide des volumes qu'occupe la vapeur, volumes déduits des dimensions du moteur, d'obtenir les poids de la vapeur saturée sèche qui remplit les cylindres; nous avons ainsi :

$$\begin{array}{ll} \text{Poids de vapeur saturée sèche à la fin de l'admission.....} & 0^{\text{h}},6587 \\ \text{Poids de vapeur saturée sèche à la fin de la course.....} & 0^{\text{h}},6875 \end{array}$$

que nous allons comparer aux poids de vapeur réellement présents dans les cylindres en ces deux points les plus remarquables de la course des pistons.

Mais, avant toute chose et pour avoir ces poids présents exacts, il faut tenir compte des poids de vapeur comprimée d'une manière différente à chaque essai et renfermés dans les espaces nuisibles.

Le mélange, $0^{\text{h}},7667$ vapeur et eau entraînée, qui traverse les cylindres, rencontre tout d'abord, en arrivant dans le petit cylindre, un poids de vapeur $0^{\text{h}},0202$ renfermé dans les espaces nuisibles; ce poids vient s'ajouter aux $0^{\text{h}},7667$ fournis par la chaudière et donne un total de

$$0^{\text{h}},7667 + 0^{\text{h}},0202 = 0^{\text{h}},7869$$

poids de vapeur réellement présent dans le petit cylindre; nous le comparons au poids de vapeur saturée sèche, calculé à l'aide des volumes et des densités correspondant aux pressions, pour avoir le poids d'eau en suspension ou déposé sur les parois

$$\frac{0^{\text{h}},7869 - 0^{\text{h}},6587}{0^{\text{h}},7869} = 16\%,29$$

Cette proportion % contient l'eau entraînée $0^{\text{h}},0417$ amenée

par la vapeur dans le petit cylindre; aussi le poids de vapeur qui s'est réellement condensée contre les parois n'est-il que de

$$0^k,7869 - 0^k,6587 - 0^k,0417 = 0^k,0865$$

abandonnant à celles-ci sa chaleur d'évaporation

$$0^k,0865 \times 507^c,05 = 43^c,86$$

Le petit tiroir vient de fermer l'admission, la détente se fait dans le petit cylindre pendant $\frac{1}{10}$ de la course seulement, jusqu'au moment où, l'échappement et le grand tiroir ouvrant, la vapeur arrive dans le grand cylindre; tant que le grand tiroir est ouvert, la détente se fait entre les deux pistons mobiles, puis dans le grand cylindre seul, lorsque son tiroir a intercepté la communication aux $\frac{9}{10}$ de la course; enfin, celle-ci s'achève et, à l'aide de la pression que donne le diagramme, nous pouvons calculer le poids de vapeur saturée sèche final $0^k,6875$.

Voyons quel est le poids de vapeur présent en cet instant. Il se compose du poids $0^k,7667$, augmenté de $0^k,0114$ qui ont été renfermés dans les espaces nuisibles après l'échappement au condenseur, total $0^k,7781$; l'excédant de cette valeur sur le poids de vapeur saturée sèche calculé nous donne

$$\frac{0^k,7781 - 0^k,6875}{0^k,7781} = 10^o/,32$$

proportion d'eau en suspension ou déposée sur les parois.

Nous voyons immédiatement que, malgré la chaleur qu'a enlevée le travail extérieurement recueilli, nous arrivons avec une proportion d'eau moindre à la fin de la course; il s'est produit pendant la détente une évaporation due à l'excédant de chaleur fournie par l'enveloppe d'abord, et en même temps par les parois du petit cylindre qui l'avaient emmagasinée pendant l'admission.

Cette transmission de chaleur du petit cylindre au grand se fait d'une manière assez curieuse pour que nous y insistions quelque peu. Mais, cherchons d'abord le poids du mélange vapeur et eau réellement présent entre les deux pistons, puis celui que nous donne le calcul. Nous avons dit qu'entre le petit et le

grand tiroir, à la fin de la course des pistons, il se trouve constamment renfermé un certain poids de vapeur qui forme en quelque sorte un remplissage qui tend à diminuer les espaces nuisibles existant entre ces deux organes. Ce poids de vapeur est, au moment de la fermeture du grand tiroir ($\frac{1}{10}$ de course), mélangé avec celui qui va être enfermé dans le petit cylindre seul, et ensemble ils forment un total de 0^k,0556; à chaque coup de piston, pour le même essai, le même volume se trouve rempli du même poids de vapeur; c'est ce qui nous fait dire que ce poids y est à l'état constant, bien que la vapeur en soit à chaque fois renouvelée.

Nous avons aussi constamment dans le grand cylindre le poids qui a été renfermé dans les espaces nuisibles, 0^k,0114. Ces poids, qui ont été en quelque sorte fournis une fois pour toutes au premier coup de piston, restent dans les cylindres, et, lorsque le petit cylindre communique avec le grand, ils doivent chaque fois être ajoutés au poids 0^k,7667 fourni par la chaudière et traversant les cylindres. Nous obtenons ainsi le poids du mélange vapeur et eau présent renfermé entre les deux pistons :

$$0^k,7667 + 0^k,0556 + 0^k,0114 = 0^k,8337$$

Le poids d'eau tenue en suspension dans la vapeur ou déposée sur les parois du petit cylindre était à la fin de l'admission de 16^o%,29; combien avons-nous d'eau dans cette vapeur, maintenant qu'une partie s'est écoulée au grand cylindre? c'est ce que va nous donner la différence entre le poids présent 0^k,8337 et le poids de vapeur saturée sèche calculé au $\frac{1}{10}$ de la course du grand piston; ce poids s'obtient d'après la densité de la vapeur et le volume qu'elle occupe entre les deux pistons. Si je me suis arrêté au $\frac{1}{10}$ de la course, c'est qu'en ce moment, les tiroirs sont déjà suffisamment ouverts pour qu'il y ait écoulement sous une perte de charge assez faible, tandis qu'au commencement de la course, cette perte de charge était plus élevée.

Nous obtenons dans le petit cylindre, pour les $\frac{1}{10}$ du volume

engendré et les espaces nuisibles, un poids de 0^k,2776; pour le grand cylindre, $\frac{1}{10}$ du volume engendré et les espaces nuisibles, 0^k,2888; le total donne le poids calculé de vapeur saturée sèche

$$0^k,2776 + 0^k,2888 = 0^k,5664$$

La proportion d'eau contenue dans le mélange vapeur et eau présent entre les deux pistons est

$$\frac{0^k,8337 - 0^k,5664}{0^k,8337} = 32\%,06$$

elle a doublé depuis la fin de l'admission, moment où nous l'avions trouvée de 16 $\%$,29; si maintenant nous passons à la fin de la course du grand piston, nous n'aurons plus que 10 $\%$,32; que s'est-il passé dans l'intervalle?

Au commencement de la course du grand piston, la vapeur du petit cylindre, après avoir traversé les espaces nuisibles entre les deux tiroirs, afflue dans le grand cylindre et sa pression baisse; l'eau primitivement déposée sur les parois du petit cylindre pendant l'admission s'y évapore, elle prend de la chaleur à ces parois et à la vapeur de l'enveloppe; mais cette vapeur ainsi produite pendant toute la période d'évacuation se mêle à celle qui remplissait déjà le petit cylindre; toutes deux passent dans le grand, y rencontrent au commencement de la course de grandes surfaces (couvercles, parois latérales, face du piston) qui ont été refroidies pendant l'échappement au condenseur; à leur contact, une partie de cette vapeur s'y condense très énergiquement, car, au $\frac{1}{10}$ de la course du grand piston, la proportion d'eau de tout l'ensemble a été augmentée de 32 $\%$,06 — 16 $\%$,29 = 15 $\%$,77; encore est-ce là un minimum, puisque nous ne tenons pas compte de l'évaporation continue qui se fait dans le petit cylindre. Nous pouvons du reste nous rendre compte approximativement, et en restant toujours en dessous de la vérité, de la proportion d'eau que contient la vapeur se trouvant dans le grand cylindre au $\frac{1}{10}$ de la course.

Les poids de vapeur saturée sèche sont à peu près également répartis dans le petit et le grand cylindre, 0^k,2776 et 0^k,2888;

les 15‰,77, augmentation de la proportion d'eau de tout l'ensemble, doivent être doublés si nous les rapportons seulement au poids de vapeur qui se trouve actuellement dans le grand cylindre où les condensations ont eu lieu; de plus, il faut y ajouter les 16‰,29 que contenait la vapeur à la fin de l'admission, ce qui nous fait un total de $2 \times 15,77 + 16,29 = 47‰,83$, valeur approchée minima de la proportion d'eau en suspension ou déposée contre les parois du grand cylindre au $\frac{1}{10}$ de la course.

Cette proportion d'eau va diminuant rapidement à mesure que le piston avance, et cela pour deux raisons : si les nouvelles parois fraîchement découvertes à chaque instant continuent à condenser, celles qui ont été primitivement chauffées, tant dans le petit que dans le grand cylindre, évaporent à leur tour et d'une manière continue aussi; en second lieu, la vapeur de l'enveloppe en se condensant fournit encore de la chaleur, si bien qu'à la fin de la course, nous n'avons plus que 10‰,32 d'eau dans la vapeur qui va s'écouler au condenseur.

Ce qui précède fait voir comment la chaleur fournie aux parois du petit cylindre, soit par l'enveloppe, soit par les condensations pendant l'admission, passe de là au grand; c'est l'eau qui recouvre ces parois, en s'évaporant, puis se condensant tour à tour, qui sert de véhicule et la transporte en quelque sorte d'un point à un autre.

Nous n'avons pas encore indiqué comment on obtient les poids de vapeur renfermée dans les espaces nuisibles : c'est en procédant comme nous l'avons fait pour les poids de vapeur contenue dans les cylindres que l'on y parvient. Les volumes sont mesurés sur la machine elle-même et les densités correspondent aux pressions suivantes : pour le poids renfermé dans le petit cylindre, la pression en *H*; pour le poids renfermé dans le grand, la pression en *I*; enfin, pour le poids qui se trouve entre le grand tiroir et le petit piston, la pression en *G* (pl. II).

Refroidissement au condenseur R. — Il est une perte de chaleur, conséquence naturelle de l'action thermique des parois, qui,

lorsqu'elle se vérifie, vient confirmer l'exactitude de toutes nos opérations; c'est celle qui se fait du grand cylindre au condenseur. A la fin de la course du grand piston, la proportion d'eau déposée sur les parois est de 10%,32 du mélange vapeur et eau présent. Lorsque le grand tiroir ouvre à l'échappement et fait communiquer le grand cylindre avec le condenseur, la pression tombe subitement, la température du fluide s'abaisse, une partie de l'eau qui recouvre les parois et possède leur température s'évapore aux dépens de sa chaleur propre et de celle des parois, jusqu'au moment où celles-ci sont au même degré de température que la vapeur qu'elles contiennent; mais les diagrammes nous font voir que la pression va toujours diminuant ainsi que la température, l'évaporation sur les parois est donc continue pendant toute la durée de l'échappement, elle enlève au cylindre de la chaleur qui se rend en pure perte au condenseur; c'est ce nombre de calories que nous avons appelé R_c , refroidissement au condenseur; nous l'obtenons par deux méthodes bien distinctes, différentes l'une de l'autre et se servant mutuellement de vérification.

J'ai fait voir, dans le mémoire cité au commencement de ce travail, comment l'examen des variations de la chaleur interne nous amène à établir la valeur du refroidissement au condenseur et sa réalité; je n'ai plus à revenir sur cette question; si nous cherchons à déterminer R_c , c'est uniquement dans le but de nous en servir comme vérification de nos essais et comme terme de comparaison entre tous les essais faits sur le même moteur, soit avec des réglages différents, soit à des forces différentes.

La chaleur que rend la condensation, tant dans l'enveloppe que dans le petit cylindre, augmentée ou diminuée de la variation tantôt positive, tantôt négative de la chaleur interne $U_0 - U_1$, doit fournir : au travail de détente AF_0 , au refroidissement extérieur 7 calories, et au refroidissement au condenseur R_c ; égalité dans laquelle R_c seul n'est pas connu. Il est bien facile de l'en déduire à l'aide des données suivantes :

Chaleur interne initiale $U_0 = 0^{\circ},7869 \times 142^{\circ},54 + 0^{\circ},6537 \times 463^{\circ},24 =$	417,30
Chaleur interne finale $U_1 = 0^{\circ},7781 \times 80^{\circ},36 + 0^{\circ},6875 \times 511^{\circ},60 =$	414,25
	Différence $U_0 - U_1 =$
Chaleur fournie par la condensation dans l'enveloppe $0^{\circ},0683 \times 499^{\circ},19 =$	34,09
• dans le petit cylindre $0^{\circ},0865 \times 507^{\circ},05 =$	43,86
	Total des trois quantités de chaleur
Chaleur absorbée par le travail de détente total $AF_d =$	81,—
Chaleur enlevée par le refroidissement extérieur	43,73
	7,—
$81^{\circ} = AF_d + 7^{\circ} + R_c = 43^{\circ},73 + 7 + R_c$	
$R_c = 81^{\circ} - 50^{\circ},73 = 30^{\circ},27$	

Nous venons d'obtenir cette valeur en nous basant uniquement sur les transformations qui s'effectuent dans l'intérieur des cylindres et sur la valeur en calories du travail de détente extérieurement recueilli; la chaleur gagnée par l'eau de condensation n'intervient en aucune façon dans tous nos calculs; aussi va-t-elle maintenant nous servir à vérifier cette valeur R_c , obtenue par une première méthode.

Vérification du refroidissement au condenseur R_c . — Si R_c est la chaleur transportée des parois du grand cylindre au condenseur, elle doit se retrouver tout entière dans l'eau de condensation; comme, d'un autre côté, elle est en quelque sorte accumulée, dissimulée dans la masse des parois, elle ne doit point figurer dans la chaleur interne finale U_1 ; la comparaison de $U_1 = 414,25$ à la chaleur gagnée par l'eau de condensation nous donnera R_c , qui devra être identique à la valeur que nous trouvons par la première méthode.

Mais, pour ne commettre aucune erreur, il est essentiel de n'oublier aucune des quantités qui viennent augmenter ou diminuer U_1 pendant le passage de la vapeur au condenseur. Ainsi, tout d'abord nous devons ajouter à cette chaleur interne celle que donne le travail d'expulsion chassant la vapeur au condenseur, puis en retrancher la chaleur que garde la vapeur après condensation, enfin diminuer encore cette chaleur interne de celle que conserve le poids de vapeur $0^{\circ},0114$ resté enfermé dans les espaces nuisibles du grand cylindre; ainsi :

Chaleur interne finale U_i	414°,25
Chaleur du travail d'expulsion ou travail de contre-pression	+12°,27
Chaleur qui reste dans le poids de vapeur comprimée $0^k,0114 \rho$	— 6°,02
Chaleur qui reste dans la vapeur après condensation $0^k,7667 \times 32^\circ,4$	—24°,84
	395°,66
La chaleur retrouvée dans l'eau de condensation $28^k,3096 \times 15^\circ$	424°,64
Différence R_e	28°,98
Lorsque la méthode précédente donnait R_e	30°,27
	1°,29

$$\text{Erreur de } \frac{1^\circ,29}{513^\circ,87} = 0\%,25$$

Proportionnellement au nombre total de calories passant par le cylindre, cette perte R_e n'est ici que de

$$\frac{30^\circ,27}{513^\circ,87} = 5\%,90$$

Tout l'ensemble de nos observations, de nos calculs et des diagrammes relevés, ainsi que les conclusions que nous en avons tirées, se trouve confirmé par cette erreur de $0\%,25$ sur le refroidissement au condenseur; une inexactitude sur les pressions, par exemple, nous eût immédiatement conduit à des poids de vapeur erronés et la valeur de R_e n'eût plus été vérifiée par la seconde méthode; dès à présent, je puis du reste signaler ce fait que, pour tous nos essais, le plus grand écart relevé n'a été que de $1\%,26$.

Dans le cas d'une machine Woolf, nous ne pouvons pas, comme pour la machine à un cylindre, utiliser l'équation

$$dQ = \mu c dT = M c dT + d m' r - \frac{m r}{T} dT$$

qui nous a servi à vérifier le travail de la détente $A F_d$ dans les essais faits sur la machine à vapeur surchauffée.

En effet, l'équation générale de thermodynamique

$$dQ = M c dT + d m r - \frac{m r}{T} dT$$

donne dQ , la chaleur ajoutée ou retranchée à chaque instant,

connaissant le poids de vapeur m et d'eau $M-m$; cette équation implique comme condition essentielle que toute la masse M de vapeur et d'eau soit continuellement dans le même état thermique; et nous avons vu que la vapeur, à son arrivée dans le grand cylindre, s'est condensée en proportion énorme, plus de 47 % d'eau; elle est plus froide que celle qui reste dans le petit cylindre dont les parois sont à une température plus élevée que celles du grand.

Il est donc inutile de chercher la somme Q des quantités de chaleur dQ pour en déduire le travail de détente

$$AF_a = Q + (U_o - U_i)$$

Consommation en vapeur saturée sèche. — Ce terme de comparaison, applicable à toutes les machines et donnant leur valeur relative exacte, est très facile à poser à l'aide des résultats que nous avons déjà eu l'occasion d'établir dans le cours de notre analyse. Nous avons vu, en vérifiant la consommation, que la quantité de chaleur apportée en tout à la machine se compose de :

Chaleur apportée par la vapeur sèche traversant les cylindres.....	473,37
Chaleur apportée par l'eau entraînée.....	6,41
Chaleur apportée par la vapeur se condensant dans l'enveloppe.....	34,09
Total.....	513,87

D'un autre côté, la vaporisation dans la chaudière de 1 kilo d'eau pris à 0° a demandé $\lambda = 652^{\circ},93$.

Le moteur aurait donc consommé par coup de piston un poids de vapeur saturée sèche

$$\frac{513,87}{652,93} = 0^{\circ},78702$$

puis, par cheval indiqué et heure, c'est-à-dire par unité de temps et de travail produit sur les pistons

$$\frac{0^{\circ},78702 \times 270000}{22223^{\text{kgm}}} = 9^{\circ},5619$$

Enfin, par cheval absolu et heure, c'est-à-dire en supposant le

vide absolu sous le grand piston, ce qui nous débarrasse du travail de la contre-pression toujours variable suivant le système du moteur, bien plus, suivant le travail qu'effectue un même moteur

$$\frac{0^k,78702 \times 270000}{27442^{\text{kgm}}} = 7^k,7434$$

Nous allons considérer dans leur ensemble les résultats de l'analyse de quatre essais faits en 1876 avec le même réglage pour le petit et le grand tiroir, mais à des forces différentes (pl. II, méthode du cercle de M. Zeuner). Je donne tout d'abord les différentes valeurs du travail, le nombre de calories et les poids de vapeur sèche consommée par coup de piston, puis par cheval et heure.

TABLEAU I

TRAVAIL EN KILOGRAMMETRES PAR COUP DE PISTON	1876			
	21-22 septemb.	20-21 juin	24-25 octobre	17-18 octobre
Petit piston, travail absolu, pleine pression....	8853	11925	13823	16260
Petit piston, travail absolu de la détente	843	1180	1350	1593
Petit piston, travail de la contre-pression	2295	3075	3436	4366
Grand piston, travail absolu.....	13396	17413	20194	25139
Grand piston, travail de la contre-pression	4769	5219	6801	7573
Travail absolu total.....	20797	27442	31931	38626
Travail indiqué sur le petit piston	7401	10029	11737	13487
Travail indiqué sur le grand piston	8627	12194	13393	17566
Travail indiqué total.....	16028	22223	25130	31053
Nombre de tours par minute	25.3	25.0	25.6	25.1
Travail indiqué en chevaux-vapeur de 75 ^{kg} ...	180.23	246.92	284.28	346.39
Nombre de calories consommées par coup de piston	382.93	513.87	571.55	712.06
Chaleur d'évaporation à la chaudière λ	648.96	652.93	653.88	654.03
Poids de vapeur saturée sèche p ^r coup de piston	0.59006	0.78702	0.87475	1.08874
Poids de vapeur consommée par cheval indiqué et heure	9.9399	9.5619	9.3984	9.4663
Poids de vapeur consommée par cheval absolu et heure	7.6605	7.7434	7.3966	7.6104

Ce qui nous frappe à première vue dans ce tableau I, c'est la constance de la consommation par cheval absolu et par heure,

elle est très sensiblement la même pour 180 ou 346 chevaux indiqués, et le plus grand écart entre ces quatre essais est seulement de 4 $\frac{1}{2}$ %. Mais il n'en est pas de même pour la consommation par cheval indiqué et par heure; je vais bientôt en donner la raison, puis indiquer en même temps un des côtés défectueux du moteur Woolf et généralement de tous les moteurs à grand cylindre de détente.

Pour le moment, nous allons nous occuper des conséquences pratiques de cette constance de la consommation. En premier lieu, elle donne une solution à cette question si longtemps débattue de l'influence du degré de détente et des étranglements par les valves de réglage; régler le travail d'un moteur en étranglant la vapeur, en diminuant la pression par une valve placée dans la conduite se rendant aux cylindres, est un moyen qui a été condamné, nous pourrions presque dire par tous les constructeurs; tous ont cherché, par des combinaisons fort ingénieuses sans contredit, à agir sur la détente, à faire varier l'introduction pour maintenir la vitesse du moteur à un nombre de tours fixé.

De toutes ces dispositions à détente variable (machines Corliss et autres), aucune n'offre pourtant la solidité et la simplicité de la valve; conditions qui sont loin d'être indifférentes en pratique. Or, le réglage de notre moteur s'effectue par une valve placée dans le tuyau d'amenée au petit cylindre, et de 180 à 346 chevaux la marge est, je crois, suffisante; cependant, la dépense de vapeur n'a pas varié. Ce résultat, je l'avais déjà signalé pour la machine à vapeur surchauffée, mais dans des limites moins écartées, il est vrai, de 99 à 125 chevaux seulement; cette fois, nous sommes arrivés au même résultat en doublant presque la force.

Il en est de même de la détente: ici le rapport des volumes est invariable, c'est celui du petit au grand cylindre; mais les poids de vapeur se détendant dans le même rapport ont augmenté de 0^k,59006 à 1^k,08874, c'est-à-dire qu'ils ont à peu près doublé sans que la consommation par cheval absolu et heure eût changé.

Ce résultat aussi, nous l'avions déjà constaté sur la machine à

surchauffe, avec des introductions variant entre le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{7}$ de la course du piston; il permet, avec des dimensions relativement restreintes, d'augmenter beaucoup le travail qu'effectue un moteur, de diminuer son poids pour une force donnée.

Examinons maintenant la consommation par cheval indiqué et heure; nous voyons que de 180 chevaux à 346 elle a varié de 9^k,9399 à 9^k,4663, soit de 4^o%,7, lorsque, par cheval absolu et heure, nous avons 7^k,6605 et 7^k,6103, à très peu près les mêmes chiffres; si nous nous reportons à la définition du travail absolu, nous en trouvons facilement la raison.

Le travail que nous avons appelé absolu est celui qu'effectuerait la vapeur en supposant que l'on pût faire le vide absolu sous le piston du cylindre où elle travaille, sous le grand piston dans le cas particulier qui nous occupe; nous y avons été amené en cherchant pour les différents moteurs un premier terme de comparaison rationnel, indépendant de certains défauts de construction, tels que : trop petites dimensions des orifices d'échappement, mauvaise disposition du condenseur et de la pompe à air; en un mot, en voulant nous débarrasser de tout ce qui est relatif au vide ou contre-pression. Cette manière d'envisager le travail nous a déjà permis de reconnaître qu'avec les poids de vapeur 0^k,59006 (180 chevaux indiqués) et 1^k,08874 (346 chevaux indiqués), nous obtiendrions des forces proportionnelles si le vide sous le piston variait dans le même rapport; ceci n'a point lieu, bien que le vide en lui-même soit meilleur de beaucoup pour la force la plus faible 0^k,214 au lieu de 0^k,340.

L'essai des 21-22 septembre, 180 chevaux indiqués, nous donne pour le vide une fraction du travail absolu de

$$\frac{4769^{\text{kgm}}}{20797} = 22\%,9, \text{ vide } 0^{\text{k}},214.$$

L'essai des 17-18 octobre, 346 chevaux indiqués

$$\frac{7573^{\text{kgm}}}{38626} = 19\%,6, \text{ vide } 0^{\text{k}},340$$

c'est-à-dire moindre de 3^o%,3.

Mais ce n'est là que l'une des faces de la question ; cherchons quelle est la fraction du travail de contre-pression dans l'essai fait sur la machine à vapeur surchauffée avec introduction au $\frac{1}{4}$,

$$\frac{932^{\text{kgm}}}{11125} = 8\%,37, \text{ vide } 0^{\text{k}},192.$$

Dans cette machine à un cylindre, la contre-pression devient le $\frac{1}{4}$, de ce qu'elle est dans le moteur Woolf avec le même vide à très peu de chose près, $0^{\text{k}},192$ au lieu de $0^{\text{k}},214$; nous attribuons ce défaut aux dimensions que l'on est obligé de donner au grand piston pour ce genre de détente ; de ce côté, du moins, l'infériorité du moteur Woolf relativement aux moteurs à un cylindre est bien nettement établie ; j'avais déjà eu l'occasion de la signaler dans nos Bulletins.¹

Continuons à donner de front et sous forme de tableaux les résultats d'analyse de ces quatre essais, en ce qui tient à la consommation et à sa vérification ; je vais aussi chercher à justifier cette presque constance de la consommation par cheval absolu et heure, en faisant suivre à mes lecteurs toutes les transformations de la vapeur

¹ Note sur les variations du vide ou contre-pression dans les cylindres des machines à vapeur, par O. Hallauer (Bulletin de février 1875).

TABLEAU II

VALEURS PAR COUP DE PISTON	1876			
	21-22 septemb.	20-21 juin	24-25 octobre	17-18 octobre
Poids de vapeur consommée par coup de piston	0 ^a 6305	0 ^a 8350	0 ^a 9271	1 ^a 1633
Poids de vapeur condensée dans l'enveloppe..	0.0611	0.0683	0.0713	0.0896
Poids de vapeur traversant les cylindres	0.5694	0.7667	0.8558	1.0737
Proportion %, d'eau entraînée.....	5 ^o / ₅	5 ^o / ₅	5 ^o / ₅	6 ^o / ₅
Poids d'eau froide injectée au condenseur.....	28 ^a 4475	28 ^a 3096	28 ^a 8250	29 ^a 3482
Température initiale <i>t</i>	13° 06	17° 4	9° 8	11° 1
Température finale <i>f</i>	24.35	32.4	26.3	31.64
Chaleur totale apportée par la vapeur	382° 93	513° 87	571° 55	712° 06
Chaleur totale conservée par la vapeur dans le condenseur.....	—13.86	—24.84	—22.50	—33.97
$Q_0 =$	369.07	489.03	549.05	678.09
Chaleur retrouvée d. l'eau de condensation $Q_1 =$	321.17	424.64	475.61	602.81
Différence.....	47.90	64.39	73.44	75.28
Chaleur du travail $AF_2 + 7^{\circ}$ refroidissement ex- térieur.....	44.70	59.27	66.06	80.06
Vérification { erreur.....	3.20	5.12	7.38	4.78
%,.....	0 ^o / ₈₄	0 ^o / ₉₉	1 ^o / ₂₉	0 ^o / ₈₇
Poids de vapeur présent dans le petit cylindre	0 ^a 5832	0 ^a 7869	0 ^a 8773	1 ^a 1002
Poids de vapeur calculé, fin d'admission	0.4863	0.6587	0.7712	0.9241
Proportion %, d'eau contenue.....	16 ^o / ₆₁	16 ^o / ₂₉	12 ^o / ₀₉	16 ^o / ₅
Poids de vapeur présent entre petit et grand piston	0 ^a 6235	0 ^a 8337	0 ^a 9330	1 ^a 1689
Poids de vapeur calculé au $\frac{1}{10}$ de la course..	0.4304	0.5664	0.6374	0.7781
Proportion %, d'eau contenue.....	30 ^o / ₉₇	32 ^o / ₀₆	31 ^o / ₆₈	33 ^o / ₄₃
Poids de vapeur présent dans le grand cylindre	0 ^a 5803	0 ^a 7781	0 ^a 8695	1 ^a 0831
Poids de vapeur calculé, fin de course	0.5076	0.6875	0.7439	0.9539
Proportion %, d'eau contenue.....	12 ^o / ₅₂	10 ^o / ₃₂	13 ^o / ₇₅	12 ^o / ₃₃

Si cette consommation par cheval absolu et heure est à $4 \frac{1}{5}$ %, près constante pour ces quatre essais, c'est évidemment, dirait-on, parce que la vapeur a passé par des transformations identiques pour donner ce travail absolu.

Cette vérité n'est pas aussi évidente ni aussi absolue qu'elle peut le paraître de prime abord, nous allons voir qu'elle se rapporte seulement au cas particulier qui nous occupe et qu'elle ne peut en aucune façon être généralisée. Sans doute, l'analyse de notre moteur nous prouve : que les proportions d'eau au commencement de la détente n'ont varié que de 12 % à 16 %;

qu'au $\frac{1}{10}$ de la course des pistons, le poids de vapeur enfermé entre le grand et le petit contient une quantité d'eau à peu près constante de 31 % à 33 %; que ces proportions d'eau à la fin de la course sont fort rapprochées les unes des autres, de 10 % à 13 %. Les transformations de la vapeur ont donc en quelque sorte suivi une marche parallèle, et nous pourrions être amené à poser en principe qu'il en est ainsi chaque fois que la dépense par cheval absolu et par heure est la même.

Reportons-nous cependant aux essais faits en 1875 sur la machine à surchauffe, nous y trouvons quatre essais, dont deux viennent à l'appui de notre proposition :

Introduction $\frac{1}{10}$, valve en partie fermée, 125 chevaux indiqués, consommation par cheval absolu et heure 7^k,459, vapeur légèrement surchauffée au commencement de la détente, proportion d'eau à la fin de la course 13^o%,2.

Introduction $\frac{1}{10}$, valve plus fermée, 99 chevaux indiqués, consommation par cheval absolu et heure 7^k,372, poids d'eau contenue dans la vapeur au commencement de la détente 2^o%,52, proportion d'eau à la fin de la course 15^o%,85.

Les deux autres la renversent complètement :

Introduction $\frac{1}{10}$, 135 chevaux indiqués, consommation par cheval absolu et heure 6^k,434, proportion d'eau au commencement de la détente 0^o%,83 (de la vapeur presque sèche), à la fin de la course 17^o%,5 d'eau.

Introduction $\frac{1}{10}$, 113 chevaux indiqués, consommation par cheval absolu et heure 6^k,434 (identique), et cependant la proportion d'eau au commencement de la détente est 24^o%,64, le $\frac{1}{10}$ du poids total, à la fin de la course 21^o%,38.

Ici encore nous devons dire, et ces résultats nous le prouvent une fois de plus, qu'il est impossible de préjuger quoi que ce soit sur la valeur d'un moteur s'il n'a pas été essayé à des forces et dans des conditions très différentes, si ces essais n'ont pas été soumis à une analyse complète et à toutes les vérifications qu'elle comporte

Passons enfin aux chaleurs internes U dont les variations jointes aux travaux de détente AF_d , aux quantités de chaleur fournies par l'enveloppe et les parois, vont nous donner la valeur du refroidissement au condenseur R_c et sa vérification par l'eau chaude rejetée du condenseur :

TABLEAU III

VALEURS PAR COUP DE PISTON	1876			
	21-22 septemb.	20-21 juin	24-25 octobre	17-18 octobre
Chaleur interne initiale U_0	306.04	417.30	483.99	590.—
Chaleur interne finale U_1	304.91	414.25	453.74	578.58
Différence $U_0 - U_1$	1.13	3.05	30.25	11.42
Chaleur fournie par la condensation dans l'enveloppe.....	31.07	34.09	35.51	44.49
Chaleur fournie par la condensation dans le petit cylindre	32.03	43.86	30.02	52.92
Chaleur absorbée par le travail de détente AF_d ..	33.49	43.73	50.68	62.89
Chaleur absorbée par le refroidissement extérieur ..	7.—	7.—	7.—	7.—
Refroidissement au condenseur R_c	23.74	30.27	38.10	38.94
Chaleur interne finale U_1	304.91	414.25	453.74	578.58
Diminuée de la chaleur interne de la vapeur comprimée	— 5.80	— 6.02	— 7.24	— 7.60
Diminuée de la chaleur de la vapeur après condensation	—13.86	—24.84	—22.50	—33.97
Augmentée de celle du travail d'expulsion.....	+11.22	+12.27	+16.—	+17.81
Total.....	296.47	395.66	440.—	554.82
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation..	321.17	424.64	475.61	602.81
Seconde valeur de R_c	24.70	28.98	35.61	47.99
Première valeur de R_c ..	23.74	30.27	33.10	38.94
Différence.....	0.96	1.29	2.49	9.05
Erreur %, sur R_c par rapport au total des calories	0%,24	0%,25	0%,43	1%,26
Valeur de R_c rapportée au total des calories.....	6%,05	5%,90	6%,65	5%,45

Le refroidissement au condenseur R_c , cette perte de chaleur enlevée aux parois sans utilité pour le travail, se vérifie avec une erreur maxima de 1%,26 du nombre total de calories 712,06 apportées par la vapeur dans les cylindres.

Sa valeur prise relativement au même total des calories est du reste assez faible, elle varie entre 5%,45 et 6%,65, c'est-à-dire qu'elle reste à peu près constante pour cette série d'essais; ce

fait, nous avons eu déjà à le signaler en rendant compte des recherches sur le moteur à vapeur surchauffée; il caractérise, peut-être un peu plus nettement que les proportions d'eau, la constance de la consommation par cheval absolu et heure. Ainsi, cette consommation est identique pour de la vapeur surchauffée, entrant librement dans le cylindre et introduite une fois pendant $\frac{1}{4}$ de la course, l'autre fois pendant $\frac{1}{2}$, seulement; dans ces limites, R_c varie de 10 % à 12 %.

Il ne faut cependant point tirer de là des conclusions trop absolues, en faire en quelque sorte une loi, car, avec vapeur surchauffée et deux fermetures de valve, différentes l'une de l'autre, la consommation est restée la même par cheval absolu et heure, et cependant le refroidissement au condenseur a augmenté de 10 à 14 %, le travail ayant passé de 125 chevaux à 99. D'un autre côté, cette valeur R_c reste à 10 % pour l'introduction $\frac{1}{4}$, et l'introduction $\frac{1}{2}$, valve en partie fermée, lorsque les consommations ont été différentes de

$$\frac{7^k,372 - 6^k,434}{7,372} = 12\%,2.$$

Nous répétons encore ici que de l'une des valeurs que nous venons d'établir nous ne pouvons rien conclure relativement aux autres; la connaissance exacte des fonctions du moteur placé dans des circonstances différentes exige la connaissance de tous les résultats que nous venons d'établir, en un mot, son analyse.

Second réglage de la distribution, essais de 1877 (pl. III)

Comme je l'ai déjà dit, le premier réglage du moteur ne me paraissait pas satisfaisant, la compression de la vapeur dans les espaces nuisibles me semblait trop faible, et des travaux antérieurs m'avaient fait voir qu'elle n'est pas sans influence sur la consommation.

Comme, dans la machine qui nous occupe, c'est surtout dans les espaces nuisibles du grand cylindre et entre le petit piston et

le grand tiroir qu'il faut comprimer, je laissai le petit tiroir tel qu'il était primitivement (pl. II, diagramme Zeuner) et je fis couler à nouveau un tiroir pour le grand cylindre. Les conditions de réglage sont indiquées par le diagramme de la planche III tracé suivant la méthode des cercles de M. Zeuner; la courbe relevée à l'indicateur de Watt nous montre aussitôt des compressions plus fortes H , la fermeture du grand tiroir qui intercepte la communication des deux cylindres se faisant en G aux $\frac{1}{10}$ de la course.

Evaluation du travail. — Donnons comme exemple l'essai des 21-22 juin 1877, la succession des travaux s'y fait du reste tout comme pour l'essai de juin 1876, et ils ont été relevés avec le même instrument. Comme le réglage du petit tiroir est resté le même, la portion supérieure de la courbe n'a point été changée : admission jusqu'aux $\frac{1}{10}$ de la course du petit cylindre, au delà détente; puis, lorsque le petit piston remonte, échappement au grand cylindre; mais ici nous pouvons déjà remarquer que l'avance plus considérable donnée au grand tiroir amène immédiatement une perte de charge pour l'écoulement (CD) moins considérable qu'en 1876; au milieu de la course, cette perte n'est que $0^k,075$ au lieu de $0^k,087$, le grand tiroir ferme alors aux $\frac{1}{10}$ de la course au lieu de fermer aux $\frac{1}{10}$, emprisonne entre cet organe lui-même et le petit piston un poids de vapeur plus considérable qui va se comprimer fortement dans les espaces nuisibles; enfin, l'échappement au condenseur fermant plus tôt, la compression en est aussi augmentée dans le grand cylindre.

Valeurs moyennes haut et bas par coup de piston :

	Travaux	Chaleurs correspondantes
	kgm.	calories
Petit piston, travail absolu à pleine pression	12145	28,57
» » de la détente	1182	2,78
» travail de la contre-pression	3810	8,96
Grand piston, travail absolu	20576	48,41
» travail de la contre-pression	6177	14,53
Travail indiqué sur le petit piston	9517	22,39
» sur le grand piston	14399	33,88
total	23916	56,27
Travail absolu total	30093	70,80

Le nombre de tours par minute est de 25,2; nous avons pour travail indiqué total sur les deux pistons 269,85 chevaux-vapeur.

Evaluation de la consommation. — Lors de la seconde série d'essais, les chaudières avaient 9 mètres de longueur et par bouilleur trois tubulures ou communications entre la chaudière et les bouilleurs, au lieu d'une seule qui existait d'abord.

La conséquence de cette transformation a été une augmentation des rendements de 6 % et une proportion moindre d'eau entraînée. Le poids de vapeur se rendant aux cylindres, celui qui est condensé dans l'enveloppe, s'évaluent par un jaugeage direct.

Poids de vapeur brut consommé par coup de piston	0 ^k ,8156
9 % de vapeur condensée dans l'enveloppe par coup de piston	0 ^k ,0794
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur...	0 ^k ,7362
2 %, 9 d'eau entraînée par la vapeur.....	0 ^k ,0238
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur...	0 ^k ,7124

En divisant comme précédemment par le travail indiqué, puis par le travail absolu, le poids brut de vapeur consommée contenant 2^o%, 9 d'eau entraînée, nous avons les deux premiers termes de comparaison suivants, qui déjà nous indiquent que le second réglage est plus avantageux :

Consommation par cheval indiqué et heure.....	9 ^k ,2077
» » absolu et heure.....	7 ^k ,3177

Vérification de la consommation. — Nous avons déjà dit comment on mesure l'eau rejetée du condenseur et sa température :

Poids d'eau rejetée du condenseur par coup de piston ...	30 ^k ,0548
Poids d'eau froide injectée au condenseur par coup de piston.....	29 ^k ,3406
Température initiale $i = 14^{\circ},8$ } Différence $14^{\circ},3$. finale $f = 29^{\circ},1$ }	

De la chaleur totale apportée au cylindre, il n'a dû disparaître que celle qu'ont absorbée le travail indiqué et le refroidissement extérieur 7 calories; on doit retrouver le reste dans l'eau de condensation.

La pression aux chaudières est $P = 5^k,1670$, la température

correspondante $t = 152^{\circ},22$, la chaleur du liquide $q = 153^{\circ},74$, la chaleur totale d'évaporation $\lambda = 652^{\circ},93$, enfin

$$\lambda - q = r = 499^{\circ},19; \text{ d'où :}$$

Chaleur apportée par la vapeur sèche traversant les cylindres	$0^{\circ},7124 \times 652^{\circ},93 =$	$465^{\circ},14$
Chaleur apportée par l'eau entraînée	$0^{\circ},0238 \times 153^{\circ},74 =$	$3^{\circ},66$
Chaleur apportée par la vapeur se condensant dans l'enveloppe	$0^{\circ},0794 \times 499^{\circ},19 =$	$36^{\circ},63$
Chaleur totale apportée à la machine par coup de piston		$505^{\circ},43$
Chaleur conservée par la vapeur sortie du condenseur	$0^{\circ},7362 \times 29^{\circ},1 =$	$-21^{\circ},42$
	$Q_0 =$	$484^{\circ},01$
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation ...	$Q_1 =$	$419^{\circ},57$
Différence	$Q_0 - Q_1 =$	$64^{\circ},44$

D'un autre côté, nous avons :

Le travail réel indiqué a absorbé $56^{\circ},27$ }
 Le refroidissement extérieur $7^{\circ},—$ } Total $63^{\circ},27$

au lieu de $64^{\circ},44$; l'erreur relativement au total des calories apportées n'est que de

$$\frac{64^{\circ},44 - 63^{\circ},27}{505^{\circ},43} = 0\%,23$$

Transformations de la vapeur. — Le changement du réglage se fait déjà sentir et diminue un peu les proportions d'eau contenues dans la vapeur à la fin de la course; comme c'est cette proportion d'eau finale qui donne naissance au refroidissement au condenseur en s'évaporant sur les parois du cylindre, on se rend compte de l'utilité qu'il y a d'arriver à fin de course avec le moins d'eau possible. Nous verrons bientôt dans le tableau qui va suivre que la marche est plus rationnelle qu'avec le premier réglage.

Les différentes valeurs des pressions, températures, densités, etc., sont :

		Fin d'admission		
$P_0 = 3^{\circ},825$	$t_0 = 141^{\circ},29$	$q_0 = 142^{\circ},53$	$\varphi_0 = 463^{\circ},24$	$\gamma_0 = 2^{\circ},0681$
		Fin de course		
$P_1 = 0^{\circ},512$	$t_1 = 82^{\circ},06$	$q_1 = 82^{\circ},32$	$\varphi_1 = 510^{\circ},13$	$\gamma_1 = 0^{\circ},3131$

Le produit des densités par les volumes qu'occupe la vapeur nous donne les poids de vapeur saturée sèche

Poids de vapeur saturée sèche à la fin de l'admission	0 ^k ,6603
Poids de vapeur saturée sèche à la fin de la course... ..	0 ^k ,7237

que nous comparons aux poids de vapeur présents en ces mêmes points de la course ; ici, la compression étant plus forte, les poids enfermés dans les espaces nuisibles sont plus considérables, et nous savons qu'ils viennent s'ajouter chaque fois au poids de vapeur qui traverse les cylindres pour se rendre au condenseur.

Poids de vapeur renfermé dans l'espace nuisible du petit cylindre... ..	0 ^k ,0335
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur... ..	0 ^k ,7362
Total poids de vapeur présent dans le petit cylindre.....	0 ^k ,7697

et, par différence avec le poids calculé, nous avons l'eau, soit

$$\frac{0^k,7697 - 0^k,6603}{0^k,7697} = 14\%,21$$

Si de cette proportion nous retranchons l'eau entraînée 52%,9, il nous restera le poids de vapeur qui s'est condensé contre les parois du petit cylindre

$$0^k,7697 - 0^k,6603 - 0^k,0238 = 0^k,0856$$

leur fournissant une quantité de chaleur

$$0^k,0856 \times 507^c,05 = 43^c,40$$

A la fin de la course du grand piston, nous avons :

Poids de vapeur renfermé dans l'espace nuisible du grand cylindre.....	0 ^k ,0238
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur... ..	0 ^k ,7362
Total poids de vapeur présent dans le petit cylindre... ..	0 ^k ,7650

qui, comparé au poids calculé à la fin de la course, nous donne

$$\frac{0^k,7650 - 0^k,7237}{0^k,7650} = 5\%,39$$

proportion plus faible que les 10 % que nous avons trouvés avec le précédent réglage.

Enfin, cherchons encore quelle est la proportion d'eau contenue dans la vapeur renfermée entre les deux pistons au $\frac{1}{10}$ de la

course, lorsque les deux cylindres communiquent; nous avons vu qu'au moment de la fermeture du grand tiroir, entre cet organe et le petit piston, il reste emprisonné un poids de vapeur dont nous connaissons le volume et la densité; nous l'évaluons à 0^k,1006. Le poids de vapeur présent entre les deux cylindres se compose comme suit :

Poids de vapeur enfermé entre le petit piston et le grand tiroir.....	0 ^k ,1006
Poids de vapeur enfermé dans les espaces nuisibles du grand piston.....	0 ^k ,0288
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur...	0 ^k ,7362
Total poids de vapeur présent au ¹ / ₁₀ de la course.....	0 ^k ,8656

Le poids de vapeur calculé se répartit ainsi :

Poids de vapeur saturée sèche contenue dans le petit cylindre.....	0 ^k ,2861
Poids de vapeur saturée sèche contenue dans le grand cylindre.....	0 ^k ,3333
Total poids de vapeur saturée sèche calculé	0 ^k ,6194

ce qui donne par différence un poids d'eau de

$$\frac{0^k,8656 - 0^k,6194}{0^k,8656} = 28\%,44$$

presque complètement déposée sur les parois du grand cylindre; cette eau s'évapore en grande partie pendant la détente, car nous arrivons à la fin de la course avec 5^o%,39 d'eau seulement.

Refroidissement au condenseur R_c . — R_c est la chaleur enlevée aux parois par l'évaporation continue qui se fait à leur surface pendant l'échappement au condenseur; elle varie avec la proportion d'eau présente à la fin de la course, nous ne serons donc point étonné de trouver R_c plus faible que précédemment, la proportion d'eau étant actuellement moindre. Ce refroidissement au condenseur nous est donné par la relation que nous avons déjà posée entre les chaleurs internes, celles que cèdent les condensations dans l'enveloppe et le cylindre d'une part, et la chaleur consommée en travail de détente AF_d et refroidissement extérieur 7 calories d'autre part :

Chaleur interne initiale $U_0 = 0^{\circ},7697 \times 142^{\circ},53 + 0^{\circ},6603 \times 463^{\circ},24 =$	415°,57
Chaleur interne finale $U_1 = 0^{\circ},7650 \times 82^{\circ},32 + 0^{\circ},7237 \times 510^{\circ},13 =$	432°,15
	Différence $U_0 - U_1 =$
Chaleur fournie par la condensation dans l'enveloppe $0^{\circ},0794 \times 499^{\circ},19 =$	36°,63
» dans le petit cylindre $0^{\circ},0856 \times 507^{\circ},05 =$	43°,40
	Total des chaleurs fournies et de $(U_0 - U_1)$
Chaleur absorbée par le travail de détente total $AF_d =$	49°,80
Chaleur enlevée par le refroidissement extérieur	7°,—
$63^{\circ},45 = AF_d + R_c + 7^{\circ} = 49^{\circ},80 + 7^{\circ} + R_c$	
$R_c = 63^{\circ},45 - 56^{\circ},80 = 6^{\circ},65$	

Nous remarquerons ici que la chaleur interne finale a été plus élevée que la chaleur interne initiale, l'évaporation pendant la détente a été plus énergique; encore un des effets du changement de réglage.

Vérification du refroidissement au condenseur R_c . — Cette vérification se fait comme nous l'avons vu, à l'aide de la chaleur qu'emporte l'eau de condensation comparée à la chaleur interne finale.

Chaleur interne finale U_1	432°,15
Chaleur du travail d'expulsion ou travail de contre-pression	+14°,53
Chaleur qui reste dans le poids de vapeur comprimée $0^{\circ},0288 \rho$	—15°,13
Chaleur qui reste dans la vapeur après condensation $0^{\circ},7362 \times 29^{\circ},1..$	—21°,42
	410°,13
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation $29^{\circ},3406 \times 14^{\circ},3$	419°,57
	Différence R_c
Lorsque la méthode précédente donnait R_c	9°,44
	6°,65
	2°,79

$$\text{Erreur de } \frac{2^{\circ},79}{505^{\circ},43} = 0^{\circ}/_{\circ},55$$

Proportionnellement aux 505°,43 passant par le cylindre, cette perte R_c est devenue tout à fait insignifiante

$$\frac{6^{\circ},65}{505^{\circ},43} = 1^{\circ}/_{\circ},32$$

Telle est l'une des causes du bénéfice réalisé avec le nouveau tiroir, bénéfice qu'accuse la consommation brute du moteur. Pour

faire la comparaison exacte, nous avons encore à établir la consommation du moteur en vapeur saturée sèche, puis son rendement en calories, ainsi que permet de l'établir la proposition II de la théorie mécanique de la chaleur.

Consommation en vapeur saturée sèche. — La chaleur totale apportée à la machine s'établit comme suit :

Chaleur apportée par la vapeur sèche traversant les cylindres.....	465°,14
Chaleur apportée par l'eau entraînée	3°,66
Chaleur apportée par la vapeur se condensant dans l'enveloppe.....	36°,63
Total.....	505°,43

Et, comme 1^k de vapeur sèche coûte $\lambda = 652^{\circ},93$, les 505°,43 représentent un poids de vapeur sèche

$$\frac{505^{\circ},43}{652^{\circ},93} = 0^{\text{k}},77409$$

puis, par cheval indiqué et heure

$$\frac{0^{\text{k}},77409 \times 270000}{23916^{\text{kgm}}} = 8^{\text{k}},7390$$

enfin, par cheval absolu et heure

$$\frac{0^{\text{k}},77409 \times 270000}{30093^{\text{kgm}}} = 6^{\text{k}},9452$$

Nous ne comparons pas entre eux les essais de juin 1876 et de juin 1877, parce qu'ils ne donnent pas le même travail; nous verrons plus loin comment se fait cette comparaison.

Rendement calorique du moteur. — La proposition II de la thermodynamique nous apprend que le travail maximum recueilli en opérant entre les deux températures t_0 à la chaudière et f au condenseur, avec une quantité de chaleur Q_0 , est donné par la relation

$$F_0 = 425 Q_0 \left(\frac{272^{\circ},85 + t_0 - 272^{\circ},85 - f}{272^{\circ},85 + t_0} \right)$$

Pour cet essai des 21-22 juin 1877, nous avons :

$$F_0 = 425 \times 484,01 \left(\frac{272^{\circ},85 + 152^{\circ},22 - 272^{\circ},85 - 29^{\circ},1}{272^{\circ},85 + 152^{\circ},22} \right)$$

$$F_0 = 425 \times 484,01 \times \frac{123^{\circ},12}{425^{\circ},07} = 59571^{\text{kgm}}$$

Ces kilogrammètres par coup de piston se traduisent facilement en chevaux-vapeur de 75 kilogrammètres, le nombre de tours par minute étant 25,2

$$59571 \times \frac{2 \times 25,2}{60 \times 75} = \frac{59571 \times 50,4}{4500} = 667^{\text{ch}},19$$

Tel est le travail qui eût été recueilli si la vapeur avait décrit un *cycle fermé* dans les conditions du maximum de rendement; mais nous n'avons recueilli que le travail indiqué, soit 267,85 chevaux; le coefficient du rendement calorique du moteur est donc de

$$\frac{267,85}{667,19} = 40\%,14$$

Ce rendement nous donnera la valeur de la machine au point de vue thermique; mais il nous faut mettre aussi sur la même ligne, comme terme de comparaison, la consommation en vapeur saturée sèche par cheval et heure; ces deux unités prises ensemble sont indispensables pour avoir la juste valeur du moteur; chacune d'entre elles caractérise la machine, mais à un point de vue différent. Le rendement calorique montre comment la quantité de chaleur disponible s'utilise entre deux températures données; l'autre est à proprement parler l'unité industrielle, elle indique quel est celui des moteurs essayés qui fonctionnera le plus économiquement. Enfin, comme nous allons le voir bientôt, ces deux valeurs ne sont pas toujours proportionnelles, et, ce qui semblera paradoxal, le moteur qui utilise la plus forte proportion de calorique n'est pas toujours le plus économique; en comparant tous nos essais entre eux, nous en donnerons la raison. Mais, avant tout, mettons en tableaux les résultats de nos trois derniers essais:

TABLEAU I

TRAVAIL EN KILOGRAMMÈTRES PAR COUP DE PISTON	1877		
	12-13 juin	21-22 juin	4-5 juillet
Petit piston, travail absolu pleine pression.....	8818	12145	14939
Petit piston, travail absolu de la détente.....	799	1182	1482
Petit piston, travail de la contre-pression.....	2673	3810	4922
Grand piston, travail absolu.....	14737	20576	25970
Grand piston, travail de la contre-pression.....	5227	6177	6533
Travail absolu total.....	21681	30093	37469
Travail indiqué sur le petit piston.....	6944	9517	11499
Travail indiqué sur le grand piston.....	9510	14399	19437
Travail indiqué total.....	16454	23916	30936
Nombre de tours par minute.....	25.4	25.2	25.25
Travail indiqué en chevaux — vapeur de 75 ^m	185.75	267.85	347.16
Nombre de calories consommées par coup de piston....	385.83	505.43	645.52
Chaleur d'évaporation à la chaudière λ.....	650.69	652.93	654.03
Poids de vapeur saturée sèche par coup de piston.....	0.59295	0.77409	0.98698
Poids de vapeur consommée par cheval indiqué et heure..	9.7299	8.7390	8.6140
Poids de vapeur consommée par cheval absolu et heure...	7.3841	6.9452	7.1121

Les chiffres de ce tableau établissent une fois de plus que les consommations des deux essais extrêmes sont peu différentes, de 3%,5 seulement; comme, du reste, chacun d'eux nous donne un travail presque identique (180^{ch},23 et 185^{ch},75; 346^{ch},39 et 347^{ch},16) à ceux que nous avons obtenus lors du premier réglage, ils nous serviront à établir la valeur du moteur fonctionnant avec plus ou moins de compression. Nous laisserons de côté les autres essais dont les forces ne correspondent point, nous contentant seulement de signaler ce fait : que le minimum de consommation par cheval absolu et heure se trouve entre 270 et 280 chevaux indiqués.

La consommation la plus faible, pratiquement, correspond à la force la plus élevée, 347 chevaux : 8^k,6140 par cheval indiqué et heure; j'en ai déjà donné la raison, la proportion % du travail négatif du vide étant plus faible pour 347 chevaux que pour 185.

Consommation de vapeur, sa vérification. — Proportion d'eau contenue dans la vapeur aux différents points importants de la course :

TABLEAU II

VALEURS PAR COUP DE PISTON	1877		
	12-13 juin	21-22 juin	4-5 juillet
Poids de vapeur consommée par coup de piston	0 ^h 6186	0 ^h 8156	1 ^h 0297
Poids de vapeur condensée dans l'enveloppe	0.0640	0.0794	0.0884
Poids de vapeur traversant les cylindres	0.5546	0.7362	0.9413
Proportion % d'eau entraînée.....	2 ^h 35	2 ^h 9	2 ^h 8
Poids d'eau froide injectée au condenseur	30 ^h 5688	29 ^h 3406	29 ^h 1072
Température initiale t	12 ^h 90	14 ^h 8	16 ^h 2
Température finale f	23.46	29.1	34.25
Chaleur totale apportée par la vapeur.....	385 ^h 83	505 ^h 43	645 ^h 52
Chaleur totale conservée par la vapeur dans le condenseur	—12.65	—21.42	—32.24
$Q_c =$	373.18	484.01	613.28
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation $Q_1 =$	322.80	419.57	525.36
Différence.....	50.38	64.44	87.90
Chaleur du travail $\Delta F_4 + 7^\circ$ refroidissement extérieur	45.71	63.27	79.79
Vérification { erreur	4.67	1.17	8.11
%.....	1 ^h 2	0 ^h 23	1 ^h 25
Poids de vapeur présent dans le petit cylindre	0 ^h 5776	0 ^h 7697	0 ^h 9847
Poids de vapeur calculé fin d'admission.....	0.4453	0.6603	0.8254
Proportion % d'eau contenue.....	21 ^h 17	14 ^h 21	16 ^h 17
Poids de vapeur présent entre petit et grand piston.....	0 ^h 6562	0 ^h 8656	1 ^h 0967
Poids de vapeur calculé au $\frac{1}{10}$ de la course.....	0.4450	0.6194	0.7794
Proportion % d'eau contenue	32 ^h 18	28 ^h 44	28 ^h 30
Poids de vapeur présent dans le grand cylindre.....	0 ^h 5830	0 ^h 7650	0 ^h 9691
Poids de vapeur calculé fin de course	0.5399	0.7237	0.9051
Proportion % d'eau contenue	7 ^h 39	5 ^h 39	6 ^h 30

Bien que les proportions d'eau au commencement de la détente ainsi qu'entre les deux pistons au $\frac{1}{10}$ de la course soient à peu de chose près les mêmes qu'en 1876, la proportion finale a diminué de moitié par suite d'une compression plus forte. Comment agit le poids de vapeur comprimé dans les espaces nuisibles? c'est ce que nous ne saurions définir expérimentalement; tout ce que nous pouvons affirmer, c'est que cette action est beaucoup plus énergique dans le grand cylindre; c'est pendant la détente qui s'effectue dans ce dernier que la vapeur comprimée vient améliorer le rendement de la machine.

Nous avons moins d'eau dans la vapeur à la fin de la course;

rien d'étonnant alors si les refroidissements au condenseur sont plus faibles, comme nous allons le voir.

Variations des chaleurs internes U , refroidissement au condenseur R , sa vérification :

TABLEAU III

VALEURS PAR COUP DE PISTON	1877		
	12-13 juin	21-22 juin	4-5 juillet
Chaleur interne initiale U_0	390.12	415.57	525.79
Chaleur interne finale U_1	322.01	432.15	543.19
Différence $U_0 - U_1$	—31.89	—16.58	—17.40
Chaleur fournie par la condensation dans l'enveloppe ...	32.28	36.63	43.89
Chaleur fournie par la condensation dans le petit cylindre	55.70	43.40	65.25
Chaleur absorbée par le travail de détente AF_d	35.61	49.80	62.85
Chaleur absorbée par le refroidissement extérieur	7.—	7.—	7.—
Refroidissement au condenseur R	13.48	6.65	21.89
Chaleur interne finale U_1	322.01	432.15	543.19
Diminuée de la chaleur interne de la vapeur comprimée	—14.92	—15.13	—14.60
Diminuée de la chaleur de la vapeur après condensation	—12.65	—21.42	—32.24
Augmentée de celle du travail d'expulsion	+12.29	+14.53	+15.37
Total	306.73	410.13	511.73
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation	322.80	419.57	525.38
Seconde valeur de R	16.07	9.44	13.66
Première valeur de R	13.48	6.65	21.89
Différence	2.59	2.79	2.23
Erreur % de R par rapport au total des calories	0.67	0.55	1.26
Valeurs de R rapportées au total des calories	3.5	1.32	3.38

Dans le paragraphe qui va suivre, nous allons réunir en un seul tableau tous les résultats essentiels relatifs aux essais faits à même force en 1876 et 1877; leur étude comparée mettra en lumière l'avantage qu'il y a à comprimer plus fortement la vapeur. Puis nous établirons, sous forme de conclusions pratiques applicables à l'industrie, la valeur respective de la machine à vapeur surchauffée et du moteur Woolf, enfin quelles conditions doit remplir ce dernier pour être le meilleur possible :

TABLEAU IV

VALEUR RELATIVE DES DEUX RÉGLAGES POUR UN MÊME TRAVAIL
INDIQUÉ PRODUIT SUR LES PISTONS

	180—185 chev.-vapeur			346—347 chev.-vapeur		
	1876	1877	Diffé- rence	1876	1877	Diffé- rence
Travail absolu total en kilogrammètres par coup de piston	¹ 20797	¹ 21681	...	¹ 38626	¹ 37469	...
Travail indiqué total en kilogrammètres par coup de piston	16028	16454	...	31053	30936	...
Nombre de tours par minute	¹ 25.3	¹ 25.4	¹ 0.1	¹ 25.1	¹ 25.25	¹ 0.15
Travail indiqué total en chevaux-vapeur	¹ 180.23	¹ 185.75	¹ 5.52	¹ 346.89	¹ 347.16	¹ 0.27
Travail maximum $\Delta F_s = 425 Q_0 \left(\frac{T_0 - T_1}{T_0} \right)$ en chevaux-vapeur	491.56	520.29	28.73	931.35	836.28	95.07
Rendement calorique ou rapport de ces travaux	36 ⁰ / ₆₆	35 ⁰ / ₇₀	0 ⁰ / ₉₆	37 ⁰ / ₁₉	41 ⁰ / ₅₁	4 ⁰ / ₃₂
Poids de vapeur saturée sèche par coup de piston	¹ 0.59006	¹ 0.59295	...	¹ 1.08374	¹ 0.98698	...
Poids de vapeur consommée par cheval absolu et heure	7.6605	7.3841	3 ⁰ / ₆₁	7.6104	7.1121	6 ⁰ / ₅₄
Poids de vapeur consommée par cheval indiqué et heure	9.9399	9.7299	2 ⁰ / ₁₁	9.4663	8.6140	9 ⁰ / ₆
Travail négatif du vide rapporté au tra- vail absolu	22 ⁰ / ₉₂	24 ⁰ / ₁₀	1 ⁰ / ₁₈	19 ⁰ / ₆₀	17 ⁰ / ₄₃	2 ⁰ / ₁₇
Poids de vapeur présent dans le petit cylindre	¹ 0.5832	¹ 0.5776	...	¹ 1.1002	¹ 0.9847	...
Poids de vapeur calculé fin d'admission .	0.4863	0.4553	...	0.9241	0.8254	...
Proportion % d'eau contenue	16 ⁰ / ₆₁	21 ⁰ / ₁₇	4 ⁰ / ₅₆	16 ⁰ / _—	16 ⁰ / ₁₇	0 ⁰ / ₁₇
Poids de vapeur présent entre le petit et le grand piston	¹ 0.6235	¹ 0.6562	...	¹ 1.1689	¹ 1.0967	...
Poids de vapeur calculé au 1/10 de la course	0.4304	0.4450	...	0.7781	0.7794	...
Proportion % d'eau contenue	30 ⁰ / ₉₇	32 ⁰ / ₁₈	1 ⁰ / ₂₁	33 ⁰ / ₄₃	28 ⁰ / ₉₀	4 ⁰ / ₅₃
Poids de vapeur présent dans le grand cylindre	¹ 0.5803	¹ 0.5830	...	¹ 1.0881	¹ 0.9691	...
Poids de vapeur calculé fin de course....	0.5076	0.5399	...	0.9539	0.9051	...
Proportion % d'eau contenue	12 ⁰ / ₅₂	7 ⁰ / ₃₉	5 ⁰ / ₁₃	12 ⁰ / ₃₃	6 ⁰ / ₆₀	5 ⁰ / ₇₃
Chaleur interne initiale U_0	¹ 306.04	¹ 290.12	...	¹ 590.—	¹ 525.79	...
Chaleur interne finale U_1	304.91	322.01	...	578.58	543.19	...
Différence $U_0 - U_1$	+1.13	-31.89	...	+11.42	-17.40	...
Refroidissement au condenseur R_c	23.74	13.48	...	38.94	21.89	...
Valeurs de R_c rapportées au total des calories	6 ⁰ / ₀₅	3 ⁰ / ₅	2 ⁰ / ₅₅	5 ⁰ / ₄₅	3 ⁰ / ₃₈	2 ⁰ / ₀₇

L'avantage que donne la compression varie entre 3⁰/₆ et 6⁰/₅,
suivant que la machine travaille à 180 ou à 347 chevaux. Mais

comment arrive-t-il que, suivant les différentes valeurs employées comme unité de comparaison, nous ayons pour les mêmes essais des rendements différents? Si, prenant la consommation par cheval indiqué et heure, nous considérons l'économie pratique réalisée industriellement, elle est pour 180 chevaux de 2°/.,11 et pour 346 chevaux de 9 %; tandis qu'avec la consommation par cheval absolu et heure, l'écart est de 3°/.,61 avec 180 chevaux et 6°/.,54 seulement avec 347 chevaux, au lieu de 9 %; d'où proviennent ces différences? nous l'avons déjà dit : de l'irrégularité du vide.

A la force de 180 chevaux, le travail de la contre-pressure annule, en 1876, 22°/.,92 du travail absolu et 24°/.,10 en 1877; différence 1°/.,18; c'est là ce qui fait tomber l'économie réalisée par le nouveau réglage du moteur, de 3°/.,61 à 2°/.,11, suivant que l'on prend le travail absolu ou le travail indiqué. Il en est de même à la force de 346 chevaux; le travail du vide détruit en 1876 19°/.,60 du travail absolu et seulement 17°/.,43 en 1877; aussi voyons-nous monter l'économie de 6°/.,54 à 9 % lorsque dans le second cas le vide est meilleur.

Enfin, nous remarquerons que ce travail négatif du vide va décroissant par rapport au travail absolu, lorsque celui-ci augmente. J'ai du reste déjà fait voir, dans une note qui figure au Bulletin de février 1875, qu'à partir d'une certaine limite, ce rapport reste à peu près constant pour la même machine; pour un moteur Woolf bien construit, il est de 15 % du travail absolu, tandis que, pour une machine Corliss, cette limite est fixée à 7 % du même travail; en dernier lieu, l'examen des résultats obtenus sur la machine à vapeur surchauffée avec introduction $\frac{1}{4}$, nous conduit à 8 %, valeur fort rapprochée des 7% de la machine Corliss.

Ainsi le moteur Woolf, par ce seul fait qu'il faut donner de grandes dimensions au cylindre de détente, perd sur le travail absolu 7 % de plus qu'une machine à un cylindre où l'on introduit la vapeur entre le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{1}{4}$ de la course. Je n'ai pas besoin

d'ajouter que c'est au constructeur à diminuer cette perte autant qu'il est possible, à améliorer le vide sous le grand piston en donnant aux conduites de l'échappement des dimensions convenables. Aucune disposition ne me paraît mieux remplir ces conditions que celle qui donne au grand cylindre deux tiroirs d'échappement séparés du tiroir d'admission. On obvie, par là et du même coup, à deux inconvénients assez graves : 1° le refroidissement de la vapeur chaude qui se rend au cylindre et qui n'est séparée de la vapeur d'échappement déjà froide que par l'épaisseur du tiroir, paroi de fonte de 20 ^m/_m environ ; 2° les trop petites dimensions des orifices d'échappement, car ici rien ne nous empêche de les faire suffisamment grands, sans accroître pour cela les espaces nuisibles, puisque les deux tiroirs d'échappement sont, l'un en haut, l'autre en bas du grand cylindre ; de plus, comme ils sont tout à fait indépendants des tiroirs d'admission, nous pouvons régler l'avance à l'échappement et la compression comme bon nous semble, sans avoir à nous inquiéter en aucune façon des autres tiroirs.

Ce défaut grave du moteur Woolf signalé, mettons-le de côté en prenant les consommations par cheval absolu et heure, et poursuivons notre étude des rendements. Nous avons dit que le rendement calorique du moteur est le rapport du travail indiqué recueilli au travail maximum possible, lorsque la vapeur décrit le *cycle fermé parfait* ; le travail maximum étant défini par la relation suivante, conséquence de la proposition II de la théorie mécanique de la chaleur

$$AF_0 = 425 Q_0 \left(\frac{T_0 - T_1}{T_0} \right)$$

dans laquelle $T_0 = 272^{\circ},85 + t$, température absolue de la vapeur au générateur, et $T_1 = 272^{\circ},85 + f$, température absolue du condenseur.

Cette relation va nous permettre d'expliquer les différences apparentes qui semblent exister entre nos essais, lorsque nous prenons comme terme de comparaison le rendement calorique ou bien le poids de vapeur saturée sèche consommée par la machine.

Nous avons déjà vu comment cette dernière unité s'obtient en divisant par λ (chaleur d'évaporation) le nombre total des calories apportées des chaudières aux cylindres; ce poids de vapeur sèche représente bien les calories dépensées par cheval et heure, c'est bien l'unité pratique industrielle mise sous une forme plus facilement saisissable, car, en supposant le générateur parfait, elle est directement proportionnelle au poids du combustible brûlé. Nous nous débarrassons ainsi de la quantité toujours variable d'eau entraînée; nous éliminons même, dans le cas de la surchauffe, la température élevée; car, en transformant les calories apportées par la vapeur surchauffée en un poids de vapeur saturée sèche, nous rendons les consommations de cette machine comparables à celles des autres moteurs.

Avec 180 chevaux, le bénéfice a été de 3%,61 sur la consommation en vapeur saturée sèche par cheval absolu et heure, et de 6%,54 pour 346 chevaux. Examinons maintenant le rendement calorique : pour 180 chevaux, la portion réellement utilisée du travail maximum est de 36%,66 en 1876 et de 35%,70 en 1877; différence en sens contraire de 0%,96; pour 346 chevaux, la différence est bien dans le sens voulu, mais seulement de 4%,32; c'est une anomalie dont l'équation précédente va nous rendre compte. Cette équation est fonction, non seulement de la quantité de chaleur disponible Q_0 , mais encore des températures limites entre lesquelles on opère $\frac{T_0 - T_1}{T_0}$; le travail maximum sera d'autant plus élevé que cette fraction sera plus grande elle-même; c'est ce qui arrive pour nos deux essais faits avec 180 chevaux.

En 1876, la température de la vapeur était moindre qu'en 1877, 139°,24 contre 144°,89; il y avait aussi une petite différence entre les températures au condenseur 24°,35 et 23°,46; il n'y a donc rien d'étonnant que le travail indiqué en 1877 soit une portion moins forte du travail maximum possible, la chute de température 144°,89 à 23°,46 aura été moins bien utilisée; mais il n'en reste pas moins vrai que l'économie pratique de 3%,61 sur les

consommations est réalisée; que, par suite du changement opéré dans le fonctionnement du moteur, l'unité de travail et les transformations qu'elle exige aient coûté moins de chaleur que lors de l'essai de 1876. Nous verrons bientôt, en comparant la machine Woolf à la machine à vapeur surchauffée, le même fait se reproduire, mais d'une façon plus accentuée; d'où je conclus que le rendement calorique d'un moteur peut fort bien différer de son rendement pratique, caractérisé en poids de vapeur saturée sèche qu'il consomme par cheval absolu et heure.

Examinons maintenant la marche suivie par les proportions d'eau contenues dans la vapeur aux trois points principaux de la course :

Pour 180 chevaux, en 1876, elle est au commencement de la détente.....	16 ^o %,61
» » au $\frac{1}{10}$ de la course du grand piston.....	30 ^o %,97
» » à la fin de la course du grand piston.....	12 ^o %,52
Pour 185 chevaux, en 1877, au commencement de la détente.....	21 ^o %,17
» » au $\frac{1}{10}$ de la course du grand piston.....	32 ^o %,18
» » à la fin de la course du grand piston.....	7 ^o %,39

Plus fortes pour le second essai de 4^o%,56 au commencement de la détente, ces proportions sont presque égales (à 1^o%,21 près) au dixième de la course du grand piston; puis, l'évaporation se faisant plus rapidement lors du second réglage, la vapeur finit par contenir 5^o%,13 d'eau de moins qu'en 1876. Il en est de même pour les essais à 346 chevaux :

Pour 346 chevaux, en 1876, au commencement de la détente.....	16 ^o %
» » au $\frac{1}{10}$ de la course du grand piston.....	33 ^o %,43
» » à la fin de la course du grand piston.....	12 ^o %,33
Pour 347 chevaux, en 1877, au commencement de la détente.....	16 ^o %,17
» » au $\frac{1}{10}$ de la course du grand piston.....	28 ^o %,90
» » à la fin de la course du grand piston.....	6 ^o %,60

Au début, il existe la même proportion d'eau, 16 %, pour les deux essais, proportion qui s'élève à 28^o%,9 et à 33^o%,43 lorsque la vapeur arrive dans le grand cylindre, mais qui reste cependant plus faible de 4^o%,53 lorsque la compression est plus forte dans les espaces nuisibles; enfin, nous terminons la course du grand

piston avec un poids d'eau plus faible de 5^o%,73 dans le second cas.

Passons aux chaleurs internes, nous reconnaissons tout de suite que le plus ou moins de compression vient introduire dans la marche du moteur un changement radical : en 1876, la différence $U_0 - U_1$ est restée positive pour nos deux essais, les chaleurs internes ont été en diminuant ; en 1877, cette différence est devenue négative, les chaleurs internes ont augmenté. Ce fait et tout ensemble la diminution des proportions d'eau nous amènent à conclure que nous devons avoir des valeurs moindres pour le refroidissement au condenseur ; les résultats qui figurent dans notre tableau le constatent ; R_0 primitivement assez faible, 6^o%,05 et 5^o%,45, descend encore à 3^o%,50 et 3^o%,38 de la chaleur totale apportée par la vapeur.

Résulte-t-il de là que la machine Woolf verticale à balancier soit de beaucoup supérieure à un moteur vertical à un seul cylindre ? c'est ce que nous allons voir dans le chapitre suivant. Toujours est-il que la détente dans un cylindre séparé, en admettant qu'elle soit plus avantageuse, entraîne néanmoins, pour le système que nous étudions, deux inconvénients fort graves :

1° Un travail négatif du vide beaucoup trop élevé par rapport au travail absolu recueilli ;

2° Des espaces nuisibles considérables auxquels nous ne pouvons remédier qu'en partie, en y comprimant fortement la vapeur.

Comparaison du moteur Woolf vertical à la machine à vapeur surchauffée. — Conséquences pratiques

Les deux essais qui nous ont donné, par cheval indiqué et heure, les consommations les plus avantageuses au point de vue industriel sont : pour la machine Woolf, celui de juillet 1877, et, pour la machine à surchauffe, celui du 26 août 1875. Le premier donne 347 chevaux indiqués, consommation en vapeur saturée sèche 8^k,6140 ; le second, introduction au $\frac{1}{4}$, 135^{ch},7 indiqués, consommation en vapeur surchauffée à 215°, 7^k,002 ; en vapeur saturée

sèche déduite du nombre de calories apportées au cylindre, 7^k,3691.

Par cheval indiqué et heure, la machine à vapeur surchauffée l'emporte sur la machine Woolf de

$$\frac{8^k,6140 - 7^k,3691}{8^k,6140} = 14\%,45$$

Mettons de côté maintenant les travaux négatifs du vide, bien plus élevés pour la machine Woolf par suite de sa construction, et voyons quelles sont les valeurs de la consommation par cheval absolu et heure. Moteur Woolf, 347 chevaux indiqués, consommation en vapeur saturée sèche, 7^k,1121. Machine à vapeur surchauffée, 135^{ch},7 indiqués, consommation en vapeur surchauffée à 215°, 6^k,434; en vapeur saturée sèche déduite du nombre de calories apportées au cylindre, 6^k,7519.

En ne considérant que les travaux absolus, la supériorité de la machine à vapeur surchauffée ne s'élève qu'à

$$\frac{7^k,1121 - 6^k,7519}{7^k,1121} = 5\%,06$$

Nous ferons toutefois remarquer que ce moteur n'a pas l'enveloppe de vapeur qui améliore la machine Woolf.

Mais un essai qui classe immédiatement le système Woolf, c'est celui du 8 septembre 1875, pendant lequel nous avons introduit de la vapeur saturée sèche dans le cylindre de la machine à surchauffe; la consommation par cheval absolu et heure a été trouvée de 7^k,891, puis, par cheval indiqué et heure, de 8^k,915.

Comparativement au moteur Woolf, l'emploi de la vapeur saturée rend la machine à surchauffe (un cylindre vertical, sans enveloppe de vapeur et à 4 tiroirs) inférieure seulement de

$$\frac{8^k,915 - 8^k,614}{8^k,915} = 3\%,37$$

si nous prenons les consommations par cheval indiqué et heure; tandis que, par cheval absolu et heure, le moteur à un cylindre est en dessous du moteur Woolf de

$$\frac{7^{\text{h}},891 - 7^{\text{h}},1121}{7^{\text{h}},891} = 9\%,87$$

lorsqu'il emploie la vapeur saturée à la température de la chaudière, au lieu de vapeur surchauffée.

Il importe de bien saisir le sens de ces deux modes de comparaison, nous croyons utile de revenir et d'insister sur ce point. Voulons-nous avoir la valeur industrielle de nos deux moteurs ? prenons et rapportons l'une à l'autre les consommations en vapeur saturée sèche par cheval indiqué et par heure ; car la consommation, ainsi établie, englobe tous les défauts du moteur et, entre autres, le vide plus ou moins bon qui se fait sous le piston pendant l'échappement au condenseur.

Mais ce vide peut généralement être amélioré, et nous avons sommairement indiqué les dispositions que doit prendre le constructeur pour y arriver : tiroirs séparés, lumières plus grandes, avance à l'échappement plus considérable, toutes choses très réalisables en pratique ; aussi, pour avoir la valeur intrinsèque du moteur en tant que système, pour savoir s'il vaut mieux employer la vapeur surchauffée que faire détendre de la vapeur saturée dans un cylindre séparé du cylindre d'admission, nous devons mettre de côté cette perte qu'occasionne le travail négatif du vide et prendre pour les comparer les poids de vapeur saturée sèche consommés par cheval absolu et heure. Mis en regard, ces poids nous prouvent : que la machine à vapeur surchauffée est supérieure au moteur Woolf de 5%,06 ; que le moteur Woolf l'emporte de 9%,87 sur la même machine verticale, à quatre tiroirs, sans enveloppe et consommant de la vapeur saturée.

Rappelons maintenant qu'en 1855, M. Hirn a trouvé, sur un moteur Woolf, une économie de 20 %, suivant qu'il faisait ou non fonctionner l'enveloppe de vapeur ; ce seul fait, vérifié depuis et passé dans la pratique, donne sa place au moteur Woolf. Supprimons son enveloppe, sa consommation par cheval absolu et par heure augmente de 20 % ; il est alors inférieur de 10 % à la machine de M. Hirn, consommant de la vapeur saturée ; il est vrai

que, dans cette dernière, très bien comprise comme construction, les espaces nuisibles ne s'élèvent pas à plus de 1% du volume du cylindre.

Pour n'être pas taxé d'exagération, admettons même que l'enveloppe de vapeur ne donne pas plus de 10 %, ce qui est certes une limite bien inférieure du bénéfice qu'elle procure; notre moteur Woolf, s'il n'en est pas pourvu, se trouve ramené à la même consommation que la machine à quatre tiroirs consommant de la vapeur saturée, et encore faisons-nous abstraction du mauvais vide qu'elle peut avoir. Dans ces conditions, quel peut être l'avantage qui résulte d'une détente faite dans un cylindre séparé du cylindre d'admission? elle est nulle, comme chacun peut le voir, et nous sommes amenés à conclure : *que l'on peut toujours construire une machine verticale à balancier, à un seul cylindre et quatre tiroirs, consommant de la vapeur saturée et aussi économique au moins que le moteur Woolf vertical à balancier, pourvu que l'introduction varie entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{7}$, que les espaces nuisibles ne dépassent point 1 % du volume du cylindre et qu'elle ait une enveloppe de vapeur.* La machine à vapeur surchauffée, 210° ou 220°, munie d'une enveloppe de vapeur (construite en un mot comme le moteur que nous venons de définir), serait la seule qui l'emporterait d'environ 10 % seulement; car, comme elle emploie déjà de la vapeur surchauffée qui cède sa chaleur aux parois internes du cylindre, l'effet de l'enveloppe serait moins efficace que si le cylindre recevait de la vapeur saturée.

Voyons les rendements caloriques de ces moteurs, ils nous présenteront des anomalies encore plus nettement accusées que celles que j'ai relevées sur le seul moteur Woolf, fonctionnant avec les deux réglages différents.

Pour l'essai de juillet 1877 (Woolf), le travail maximum possible de $Q_0 = 613^{\text{ch}},28$, avec une chute de température de 155°,85 à 34°,25, est de $^{\text{ch}}836,28$
 Le travail indiqué de 347,16
 Le rendement calorique du moteur $\frac{347^{\text{ch}},16}{836^{\text{ch}},28} = 41\%,51$

La machine à vapeur surchauffée 215° , introduisant
 au $\frac{1}{3}$, doit pouvoir donner un travail maximum de .. $^{ch}364,60$
 Mais le travail indiqué est seulement $135,77$

Le rendement calorique du moteur $\frac{135^{ch},77}{364^{ch},60} = 37^{\circ}/_{0},20$

Ce n'est point à dire pour cela que la quantité disponible de
 chaleur $Q_0 = 172^{\circ},79$ ait été moins bien utilisée que dans le
 moteur Woolf; tout au contraire, nous venons de voir que, d'après
 la consommation en vapeur saturée sèche (ou ce qui revient au
 même, en calories) par cheval absolu et heure, la machine à sur-
 chauffe l'emporte de 5 %; ce qu'elle utilise moins bien, c'est la
 chute de température disponible 215° à $33^{\circ},09$. A l'appui de cette
 manière de voir, nous citerons encore l'essai fait sur ce moteur
 avec de la vapeur saturée : la chaleur disponible $Q_0 = 161^{\circ},51$ est
 susceptible, entre les températures $150^{\circ},77$ et $32^{\circ},25$, d'un travail
 maximum $^{ch}259,48$
 Le travail indiqué réel est..... $107,81$

Le rendement calorique $\frac{107^{ch},81}{259^{ch},48} = 41^{\circ}/_{0},54$

Dans ces conditions, la machine paraît rendre
 $41^{\circ}/_{0},54 - 37^{\circ}/_{0},20 = 4^{\circ}/_{0},34$
 en mieux, et, de fait, lorsque l'on compare les poids de vapeur
 saturée sèche consommée par cheval absolu et heure, nous trou-
 vons qu'elle est inférieure de

$$\frac{7^k,891 + 6^k,7519}{7^k,891} = 14^{\circ}/_{0},43$$

Enfin, elle a, à très peu près ($41,51$ contre $41,54$), le même
 rendement calorique que le moteur Woolf, et, cependant, comme
 nous l'avons vu plus haut, lui est inférieure de $9^{\circ}/_{0},87$.

Concluons de là qu'il ne faut pas confondre le rendement calo-
 rique, qui tout ensemble comprend l'utilisation des calories dispo-
 nibles Q_0 et de la chute de température $T_0 - T_1$, avec la valeur
 pratique du moteur, qui s'obtient au moyen du poids de vapeur
 saturée sèche ou du nombre de calories que coûte par cheval et

heure le travail absolu ; travail qui serait recueilli sur le piston si le vide absolu existait en dessous et dans le condenseur.

Enfin, la troisième et dernière unité, la consommation en vapeur saturée sèche ou en calories par cheval indiqué et heure nous donne le rendement industriel du moteur avec tous ses défauts ; les uns inhérents au système adopté, comme le mauvais vide de la machine Woolf par exemple, les autres accidentels ou provenant de vices de construction.

Avant d'examiner les avantages attribués à la détente dans un cylindre séparé, je dois tout d'abord avouer qu'en 1873, me basant uniquement sur le travail du moteur supposé sans espaces nuisibles, j'avais cru possible de rendre la machine Woolf supérieure de 14 % à un moteur horizontal de 200 chevaux, qui, cependant, et je l'ai bien spécifié, pourvu d'une enveloppe de vapeur, avait la même consommation par cheval absolu et heure que le moteur Woolf. A cette époque, je n'avais pas encore recueilli tous les documents nécessaires à une analyse complète et vérifiée et j'attribuais, comme tant d'autres ingénieurs, cette économie que je croyais possible à l'emploi du second cylindre.

Je vais maintenant passer en revue les principales considérations que l'on met en avant lorsque, en dehors de recherches expérimentales, on veut établir la supériorité du moteur Woolf ; nos résultats d'analyse nous permettront de les réfuter ou d'en spécifier la portée et la valeur.

De toutes les raisons alléguées en faveur du système qui nous occupe, les seules qui méritent d'être sérieusement étudiées sont celles que l'on déduit des échanges de chaleur qui se font entre les parois et la vapeur qu'elles renferment. Découverte et étudiée il y a dix-huit ans déjà par M. Hirn, cette influence des parois a été reprise et confirmée depuis dans ses ouvrages de thermodynamique, et notamment dans la dernière édition de son exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur ; enfin, les derniers essais faits en 1875 sur sa machine à surchauffe, essais qui ont donné lieu au mémoire cité plus haut, où je discute

cette action des parois sous forme pratique et tout élémentaire, doivent avoir convaincu la plupart des ingénieurs.

Nous savons donc que les proportions de vapeur condensée contre les parois peuvent s'élever, suivant les circonstances de l'essai, jusqu'à 36 % du poids de vapeur se rendant au cylindre. Le refroidissement des parois qui amène cette condensation s'est fait en partie pendant la détente et en partie pendant l'échappement au condenseur ; c'est là ce qui devrait conduire à séparer autant que possible la période d'admission de celle de l'échappement, à ajouter un second cylindre où se feraient cette détente et cet échappement ; voyons si le résultat vient justifier nos prévisions.

La vapeur surchauffée introduite dans la machine de M. Hirn pendant $\frac{1}{7}$ de la course nous donne 113 chevaux et 24 % d'eau condensée au commencement de la détente ; l'essai de 347 chevaux fait en 1877 sur le moteur Woolf indique une proportion d'eau de 16 % ; cependant, sa consommation par cheval absolu et heure est de $6\frac{46}{100}$ inférieure à celle de la machine à vapeur surchauffée, malgré les 8 % d'eau condensée que celle-ci a en plus. Si maintenant nous prenons l'essai à 185 chevaux de 1877, nous voyons que la vapeur à la fin de l'admission contient 21 % d'eau, à 3 % près la même quantité que pour la machine à surchauffe ; néanmoins, les consommations par cheval absolu et par heure diffèrent entre elles de

$$\frac{7^k,3841 - 6^k,6523}{7^k,3841} = 9\%,91$$

Ces condensations de la vapeur contre les parois pendant l'admission persistent donc malgré le cylindre de détente séparé du petit cylindre, elles ont sans doute un peu diminué, mais nous n'arrivons cependant pas à les annuler comme cela a lieu pour trois de nos essais avec vapeur surchauffée : le 26 août 1875, indiquant $0\%,83$ d'eau condensée ; le 27 août, de la vapeur légèrement surchauffée ; le 29 septembre, 2% d'eau seulement au commencement de la détente. L'influence du grand cylindre interposé avant le

condenseur se fait donc fort peu sentir, puisque les parois du petit cylindre sont encore suffisamment refroidies pendant la détente pour pouvoir, malgré l'enveloppe de vapeur qui les entoure, condenser encore 16 % de la vapeur qui arrive. Mais, nous dira-t-on, votre moteur Woolf est dans de mauvaises conditions; à cela je répondrai que cette consommation est celle de différents moteurs Woolf bien réglés, qu'elle est entre autres très rapprochée et même un peu au-dessous de celle de la machine Woolf que j'ai essayée au frein en 1867 pour la Société industrielle¹

et qui a donné par cheval évalué au frein et par heure 10^k,087
lorsque celle qui nous occupe donne 9^k,864
et qu'enfin, cette dernière, lorsque l'on prend les consommations par cheval absolu et heure, n'est inférieure à la machine à vapeur surchauffée à 215° que de 6 %. Tout cet ensemble de faits nous porterait plutôt à affirmer que la machine Woolf que nous étudions est une des bonnes machines existantes.

La séparation du petit et du grand cylindre n'annule pas les condensations pendant l'admission; agirait-elle pendant l'échappement au condenseur? Mais nous avons déjà établi, en faisant l'analyse de notre moteur, comment la chaleur se transporte du petit au grand cylindre, par l'intermédiaire des 16 % d'eau qui s'évaporent sur les parois du petit pour se condenser assez énergiquement sur celles du grand; nous avons même vu qu'une portion de la vapeur sèche du petit cylindre est liquéfiée dans le grand où nous avons, au $\frac{1}{10}$ de la course, au moins 47 % de la vapeur qu'il contient précipitée à l'état liquide contre les parois.

Lorsque nous constatons des condensations initiales aussi fortes dans le grand cylindre, pouvons-nous dire que, si les proportions d'eau à la fin de la course sont devenues très faibles, c'est à la séparation du petit et du grand cylindre que nous le devons?

¹ Expériences faites sur une machine du système Woolf par MM. W. Grosseteste et O. Hallauer (Bulletin d'octobre 1869).

Nous ne le croyons pas, et nous attribuons plutôt cet effet à l'influence de l'enveloppe de vapeur. Dans tous les cas, il est un fait d'observation indiscutable : les proportions d'eau à la fin de la course sont très faibles : 7[°]%,39 pour 185 chevaux ; 6[°]%,6 pour 347 chevaux ; la perte à laquelle donne lieu le refroidissement au condenseur *R*_c est presque devenue négligeable, 3[°]%,5 et 3[°]%,38 ; le moteur est dans les meilleures conditions possibles.

Comment se fait-il alors, ainsi que je l'ai établi plus haut, qu'il ne soit point supérieur à une machine verticale à un cylindre et quatre tiroirs, pourvue d'une enveloppe de vapeur et employant de la vapeur saturée ? Cette dernière considération nous semble péremptoire et nous dirons encore une fois qu'il est possible de construire une machine verticale à balancier, à un seul cylindre et quatre tiroirs, à enveloppe de vapeur, aussi économique au moins que le système Woolf pour l'emploi de la vapeur saturée.¹ La même machine, alimentée de vapeur surchauffée à 220°, nous donnera certainement sur le *travail absolu* une économie variant entre 5 % et 10 %, puisque, sans enveloppe de vapeur, la surchauffe donne déjà un avantage de 5 % sur le moteur Woolf en travail absolu et de 14[°]%,45 en travail indiqué à cause du vide.

Que devient maintenant l'économie à réaliser par l'emploi de deux cylindres pour détendre la vapeur ? Je laisse à mes lecteurs le soin de le décider.

Force absorbée par les frottements des organes du moteur. — Dans tout ce qui précède, il n'est question que du travail recueilli sur les pistons, soit absolu en supposant le vide parfait, soit indiqué réel avec le vide tel qu'il existe ; entre ce dernier et le travail que donne le frein de Prony installé sur le premier arbre de transmission, disparaît toute la force qu'absorbent les frottements des différents organes mobiles du moteur lui-même. Mais

¹ Des essais tout récents faits par la Société industrielle sur une machine Corliss à un cylindre et enveloppe de vapeur viennent confirmer cette loi d'équivalence de consommation que je pose entre les machines à un cylindre et quatre tiroirs et les machines Woolf ou Compound à deux cylindres.

l'installation d'un frein pour une force de 347 chevaux n'est pas toujours facile et peut présenter des dangers; dans tous les cas, elle est assez dispendieuse. J'ai donc été réduit à évaluer ce qu'absorbent les frottements sous charge, en partant du travail 35 chevaux que donne la machine marchant à vide.

Sans doute il est évident à priori que, le moteur donnant 347 chevaux, ses frottements doivent en absorber plus de 35; devons-nous conclure de là que cette force absorbée par la marche à vide ne peut pas nous servir à évaluer ce que consomment les frottements sous charge? c'est aller un peu loin.

La machine de M. Hirn, essayée au frein de 1865, a donné à vide 9 chevaux et sous charge 11 chevaux pour les frottements; c'est en partant de cette augmentation que j'avais évalué à 44 chevaux la force absorbée par ces mêmes frottements dans le moteur Woolf marchant à 347 chevaux. Depuis, les essais faits par le comité de mécanique de la Société industrielle sur une machine Woolf horizontale, publiés dans le Bulletin juillet-août 1877, sont venus établir que, de 95 chevaux à 191, les frottements augmentaient de 17^{ch},3 à 20^{ch},8; bien qu'il soit regrettable que la force à vide n'ait pas été relevée, car elle aurait fourni un troisième terme de comparaison, je crois pouvoir affirmer, d'après ces résultats, que la force de 44 chevaux que j'admets pour le moteur Woolf n'est point fautive de 5 chevaux, c'est-à-dire de

$$\frac{5}{347} = 1\%,45$$

approximation plus que suffisante pour évaluer la force effective ou force qu'eût donnée le frein, ainsi que la consommation par cheval effectif et heure.

Je résume en dernier lieu les principaux termes qui nous servent à la comparaison du moteur Woolf et de la machine de M. Hirn, soit avec vapeur surchauffée, soit avec vapeur saturée.

Consommations en vapeur saturée sèche par cheval *absolu* et heure :

Machine Hirn vapeur surchauffée, introduction $\frac{1}{7}$	6 ^h ,652	} diff. 6°/o,46
Machine Woolf	7 ^h ,112	
Machine Hirn vapeur saturée, introduction $\frac{1}{7}$	7 ^h ,891	} diff. 9°/o,87

Elles nous donnent la manière dont ces moteurs utilisent les calories apportées par la vapeur, en supposant le vide parfait dans le condenseur et le grand cylindre; si le moteur Woolf est inférieur de 6 % à la surchauffe, cela tient tout ensemble à ces espaces nuisibles dont on ne peut complètement annuler les effets et à l'action de la surchauffe plus énergique que celle de l'enveloppe de vapeur; enfin, le moteur avec vapeur saturée, bien qu'ayant très peu d'espaces nuisibles, est inférieur de 10 % au moteur Woolf uniquement parce qu'il est dépourvu d'enveloppe de vapeur.

Consommations en vapeur saturée sèche par cheval *indiqué* et heure :

Machine Hirn vap. surch., introd. $\frac{1}{7}$, 113 ^{ch} , vide 9°/o,68	7 ^h ,368	} diff. 14°/o,46
Machine Woolf 347 chevaux, vide 17°/o,43	8 ^h ,614	
Machine Hirn vap. saturée, introd. $\frac{1}{7}$, 108 ^{ch} , vide 11°/o,48	8 ^h ,915	} diff. 3°/o,37

Les différences s'accroissent au détriment du moteur Woolf et par la seule raison que les dimensions du grand cylindre conduisent à un travail négatif du vide, 17°/o,4, presque double de celui qui existe dans la machine à surchauffe, 9°/o,7 du travail absolu.

Consommations en vapeur saturée sèche par cheval *effectif* et heure :

Machine Hirn vapeur surchauffée, introduction $\frac{1}{7}$, 102 ^{ch} ..	8 ^h ,168	} diff. 17°/o,19
Machine Woolf 303 chevaux	9 ^h ,864	
Machine Hirn vapeur saturée, introduction $\frac{1}{7}$, 97 ^{ch}	9 ^h ,826	} diff. 0°/o,38

La différence entre la machine à surchauffe et le moteur Woolf a encore augmenté, et cela tient à ce que ce dernier est beaucoup plus puissant comme organes que le moteur qu'a utilisé M. Hirn pour le transformer en machine à surchauffe, moteur qui, primitivement, je crois, était de la force nominale de 50 chevaux.

En améliorant le vide de la machine Woolf de 5 %, ce qui est la limite du possible, ce moteur serait encore, par cheval indiqué et heure, inférieur de 10 % à la machine employant la vapeur

surchauffée à 220° ; et, s'il l'emporte alors de 7 % sur la machine à vapeur saturée, cette différence sera facilement annulée et au delà en appliquant à cette dernière une enveloppe de vapeur ; l'économie réalisée par la détente dans un cylindre séparé est donc illusoire ; c'est ce qui va encore ressortir de l'étude suivante, faite sur les machines marines.

Machine verticale Compound à enveloppe de vapeur de la marine française

Dimensions { Petit cylindre, diamètre 0^m,820 } course 0^m,900
 { Grand cylindre, diamètre 1^m,450 }

Comme ce genre de moteur (pl. IV) est peu connu de la plupart de nos lecteurs, j'en donnerai une description plus étendue que celle que j'ai donnée du moteur Woolf.

Les deux cylindres de même hauteur, mais de diamètre différent, sont tous deux entourés d'une chemise de vapeur venant de la chaudière ; les fonds et les couvercles évidés en recevant également, l'enveloppe de vapeur est, sauf un point que nous examinerons plus tard, aussi complète que possible. Les orifices d'échappement du grand cylindre sont de 0^m,124 de hauteur sur 1^m,050 de large, ce qui permet d'obtenir un vide de 0^k,216, malgré la disposition des condenseurs faits à surface pour pouvoir alimenter d'eau douce les chaudières. On voit déjà que la construction de ces machines est supérieurement raisonnée ; elle ne présente qu'un côté défectueux, qui, malheureusement, vient rendre ce moteur un peu inférieur à la machine Woolf. Cette disposition est la suivante : les manivelles de l'arbre d'hélice sont à angle droit ; lorsque le petit piston est au milieu de sa course, le grand commence seulement à descendre ; il a fallu ménager, autour de l'enveloppe du petit cylindre, un espace assez grand destiné à recevoir la vapeur qui s'échappe avant que le grand cylindre puisse la recevoir ; cet espace (l'exagération du volume nuisible entre le petit et le grand tiroir de la machine Woolf)

contribue à rendre la machine marine Compound, si bien construite d'ailleurs, inférieure au système Woolf.

La vapeur du grand cylindre se rend, après le travail, dans une série de tubes en cuivre rouge autour desquels circule l'eau froide; elle s'y condense, puis retourne aux générateurs où l'envoie une pompe alimentaire. Ceux-ci sont cylindriques, à foyers intérieurs, munis de tubes de laiton retour de flamme, surmontés d'un coffre à vapeur, et fonctionnent à une pression de 4^{atm} , $\frac{1}{2}$, ou 4^{atm} , 650, et la vapeur qu'ils produisent entraîne seulement 3 % d'eau vésiculaire.

Tous ces renseignements, ainsi que les résultats d'essai et les diagrammes qui me servent à l'analyse, je les dois à l'obligeance de M. E. Widmann, ingénieur de la marine aux ateliers d'Indret.

Je suivrai pour l'examen de ces différentes données la même marche que pour le moteur Woolf, ce qui rendra plus facile l'étude comparée de ces deux machines.

Evaluation du travail. — Il est donné par l'indicateur Watt placé, tantôt en haut, tantôt en bas de chacun des cylindres, et c'est sur la courbe moyenne que nous opérons; les pressions en chaque point sont figurées par les ordonnées, les courses du piston par les abscisses et les travaux par des portions de la surface du diagramme que nous relevons à l'aide du planimètre Amsler. Ceci posé, voyons comment se fait à l'intérieur des cylindres la succession de ces différents travaux.

La vapeur introduite dans la boîte du petit tiroir se rend dans les espaces nuisibles et vient presser sur le petit piston qui se met en marche; les volumes offerts s'accroissent, la vapeur afflue en diminuant légèrement de tension jusqu'aux 0,657 de la course, moment où le tiroir ferme la communication aux chaudières. Cette première période donne naissance au travail appelé à pleine pression, bien que, par suite de l'étranglement qu'occasionne la valve d'admission, cette pression n'ait point été constante, ait diminué lorsque la vitesse du piston augmentait.

. A partir du point y_0 , dont l'ordonnée représente la pression à

la fin de l'admission, le volume de vapeur enfermé dans le cylindre se détend régulièrement jusqu'au moment où la vapeur se précipite brusquement dans l'espace qui lui est réservé entre les deux cylindres; c'est là le travail de détente du petit piston. L'écoulement continue ensuite de *C* en *E* sous une pression que l'on pourrait presque considérer comme constante, jusqu'au moment où en *E* le petit tiroir, fermant l'échappement, comprime dans les espaces nuisibles un volume que la pression *E* permet d'évaluer; le travail de contre-pression du petit piston est ainsi constitué.

Mais, pendant la course entière du petit piston, le grand, de son côté, a aussi marché; voyons comment. Les manivelles étant calées à angle droit, lorsque le grand tiroir vient à ouvrir, le petit piston est déjà au milieu de sa course, a refoulé dans l'espace intermédiaire la moitié du volume de vapeur que contenait le cylindre en *C*, et c'est dans ce réservoir que le grand cylindre va puiser la vapeur remplissant les volumes engendrés à chaque instant par son piston.

Nous voyons ici la différence qui existe entre la machine Compound et le moteur Woolf à balancier; une chute de pression analogue se produit dans ce dernier, il y a aussi détente brusque sans travail rendu; mais l'espace qui la provoque n'est qu'une exigence de construction, nécessitée par le passage de la vapeur du haut du petit cylindre au bas du grand et inversement; la vapeur que chasse le petit piston se rend immédiatement sur le grand, ces deux organes marchent parallèlement; tandis que, dans la machine Compound, l'espace intermédiaire est agrandi à dessein pour recevoir la vapeur d'échappement pendant tout le temps que le grand tiroir reste fermé. J'ai tracé en traits ponctués la courbe du grand cylindre rapportée aux courses du petit piston, et c'est seulement à partir du point *D'*, c'est-à-dire à moitié course, que le grand cylindre reçoit la vapeur d'échappement du petit; il se trouve ainsi emmagasiné dans le réservoir intermédiaire un poids de vapeur assez considérable.

Le grand cylindre fonctionne à peu près comme s'il recevait la vapeur d'un générateur et ce que j'appelle le travail à pleine pression du grand cylindre, la portion de courbe *DG*, tranche très nettement par sa forme sur la portion analogue dans une machine Woolf, la courbe de détente du petit au grand cylindre étant dans cette dernière franchement accusée. Avec la machine marine, la détente se fait brusquement dans le réservoir pour rendre seulement après son travail, presque sous forme de travail à pression constante, de *D* en *G*; c'est là, croyons-nous encore, l'une des causes qui la rendent un peu inférieure au type Woolf à balancier.

A partir du point *G*, le grand tiroir est fermé, la détente se fait comme d'ordinaire jusqu'en *y*, point dont l'ordonnée nous donne la pression finale; puis, l'échappement ouvre, la vapeur se précipite au condenseur et son expulsion donne naissance au travail de la contre-pression sous le grand piston; enfin, elle est comprimée pendant le dernier vingtième de la course jusqu'en *I*.

Valeurs moyennes haut et bas par coup de piston :

	Travaux — kgm.	Chaleurs correspondantes — calories
Petit piston, travail absolu à pleine pression	11187	26,18
» » de la détente	4622	10,85
» travail de la contre-pression	6376	15,00
Grand piston, travail absolu à pleine pression	10573	24,87
» » de la détente	3881	9,13
» travail de la contre-pression	3198	7,52
Travail indiqué sur le petit piston	9433	22,05
» sur le grand piston	11256	26,48
» total	20689	48,53
Travail absolu total	23887	56,05

Le nombre de tours par minute étant de 75, nous avons pour les travaux indiqués en chevaux-vapeur de 75 kilogrammètres

Travail indiqué petit piston...	314 ^{ch} ,43	} total 689 ^{ch} ,63
Travail indiqué grand piston..	375 ^{ch} ,20	

Evaluation de la consommation. — Grâce à la disposition du condenseur à surface, l'évaluation de la consommation en est en même temps la vérification, et il n'y a pas d'erreur possible puisque la vapeur condensée dans les tubes entourés d'eau froide est de nouveau renvoyée aux chaudières; s'il y a une perte, on s'en aperçoit immédiatement. Le poids de vapeur traversant les cylindres par coup de piston, celui qui s'est déposé dans l'enveloppe, sont donc directement jaugés; leur total par cheval indiqué et heure est de 9^k, se décomposant ainsi : 8^k,5 passant au condenseur, 0^k,5 ou 5‰,88 se condensant dans la chemise; cette vapeur, venant des générateurs, a été trouvée contenant 3 ‰ d'eau entraînée, ce qui nous conduit par coup de piston aux valeurs suivantes :

Poids de vapeur brut consommée par coup de piston	0 ^k ,6896
5‰,88 de vapeur condensée dans l'enveloppe par coup de piston	0 ^k ,0405
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur ...	0 ^k ,6491
3 ‰ d'eau entraînée par la vapeur	0 ^k ,0206
Poids de vapeur sèche traversant les cylindres pour se rendre au condenseur	0 ^k ,6285

La pression aux chaudières est de 4^m,5, soit 4^k,650, d'où :

Température de la vapeur arrivant aux cylindres	$t = 148^{\circ},29$
Chaleur du liquide qui l'a fournie	$q = 149^{\circ},71$
Chaleur totale qu'elle apporte	$\lambda = 651^{\circ},72$
Chaleur qu'elle peut rendre en se condensant à t° ($\lambda - q$) = r =	502 [°] ,01

Tout cet ensemble de résultats, déduits d'observations directes, va nous conduire au nombre total de calories apportées par coup de piston, ou, ce qui est la même chose, au poids de vapeur saturée sèche consommée en tout :

Chaleur apportée par la vapeur sèche traversant les cylindres	409 [°] ,60
» par l'eau entraînée	3 [°] ,08
» par la vapeur se condensant dans l'enveloppe	90 [°] ,33
Chaleur totale apportée à la machine par coup de piston	433 [°] ,01

Le poids de vapeur saturée sèche que représente ce total de calories est le quotient de cette valeur par λ , chaleur totale d'évaporation qu'apporte 1 kilo de vapeur venant de la chaudière

$$\frac{433^{\circ},01}{651^{\circ},72} = 0^k,6644$$

Si nous supposons le vide absolu dans le condenseur et sous le piston, la consommation par cheval absolu et heure est

$$\frac{0^k,6644 \times 270000}{23887^{kgm}} = 7^k,5098$$

Puis, avec le vide existant par cheval indiqué et heure, c'est-à-dire par unité de temps et de travail réel, produit sur les pistons

$$\frac{0^k,6644 \times 270000}{20689^{kgm}} = 8^k,6706$$

Ces consommations comparées à celles du moteur Woolf à balancier, $7^k,1121$ par cheval absolu et heure et $8^k,6140$ par cheval indiqué et heure, nous prouvent déjà qu'abstraction faite du vide, la machine marine est inférieure de $5\%,29$; tandis que, réellement, avec le vide qu'elle possède, elle ne l'est que de $0\%,65$; nous reviendrons plus loin sur ce sujet lorsque nous aurons tous les résultats de l'analyse.

Transformations de la vapeur. — Les pressions à la fin de l'admission dans le petit cylindre et à la fin de la course dans le grand s'obtiennent, comme nous avons vu, en mesurant les ordonnées en y_0 et en y_1 ; les formules de Roche, de M. Regnault et de M. Zeuner nous permettent d'en déduire les températures, les densités, etc. dont nous avons besoin :

$$\begin{array}{llllll} P_0 = 3^k,400 & t_0 = 137^{\circ},15 & q_0 = 138^{\circ},29 & \varphi_0 = 466^{\circ},52 & \gamma_0 = 4^k,8515 & r_0 = 510^{\circ},04 \\ P_1 = 0^k,6125 & t_1 = 86^{\circ},02 & q_1 = 86^{\circ},35 & \varphi_1 = 506^{\circ},96 & \gamma_1 = 0^k,3701 \end{array}$$

Le volume engendré par le petit piston pendant l'admission, augmenté de celui des espaces nuisibles, est rempli de vapeur dont la densité γ_0 se déduit de la pression; si nous la supposons saturée sèche, son poids doit être

$$V_0 \gamma_0 = 0^k,6221$$

Mais nous connaissons directement le poids réellement présent, qui se compose du poids de vapeur traversant les cylindres $0^k,6491$, augmenté du poids de vapeur renfermé dans les espaces nuisibles par suite de la compression $0^k,0232$ (ce dernier est le produit de

la densité de la vapeur comprimée par le volume qu'elle occupe); ce qui fait un total

$$0^k,6491 + 0^k,0232 = 0^k,6723$$

plus élevé que le poids calculé plus haut ; la différence est de l'eau

$$0^k,6723 - 0^k,6221 = 0^k,0502, \text{ soit } 7\%,46$$

Toute cette eau ne s'est point produite pendant l'admission ; une partie, $0^k,0206$, y a été amenée à l'état d'eau entraînée, de telle sorte qu'il ne s'est condensé contre les parois du petit cylindre que $0^k,0502 - 0^k,0206 = 0^k,0296$ leur abandonnant $0^k,0296 \times 510^c,04 = 15^c,10$

Passons directement à la fin de la course du grand piston pour voir ce qu'est devenue cette proportion d'eau $7\%,46$. Le poids de vapeur présent dans le grand cylindre est la somme du poids $0^k,6491$ qui le traverse pour se rendre au condenseur et de celui qu'enferme la compression dans les espaces nuisibles :

$$0^k,6491 + 0^k,0057 = 0^k,6548$$

Le calcul par contre nous donne

$$V_1 \gamma_1 = 0^k,5648$$

d'où nous concluons à un poids d'eau

$$0^k,6548 - 0^k,5648 = 0^k,0900, \text{ soit } 13\%,74$$

Ce poids a augmenté. Nous avons déjà eu l'occasion de remarquer que dans le moteur Woolf c'est le contraire qui a lieu ; il y a eu évaporation lorsque nous arrivons à la fin de la course du grand piston, l'eau a varié de $16\%,17$ à $6\%,60$. La proportion d'eau finale de la machine marine est plus forte que celle du moteur Woolf, nous devons donc nous attendre à trouver un refroidissement au condenseur R_c plus considérable.

Si je n'ai point cherché cette fois une valeur approchée des condensations qui se produisent dans le grand cylindre au commencement de la course, c'est que la construction du moteur s'y oppose. J'ai bien pu établir qu'à la fin de la course du petit piston, la vapeur contenait 2% d'eau ; qu'à la fin de l'admission

dans le grand il y en avait 7 %; mais tout cela ne peut servir, car j'ignore le poids du mélange vapeur et eau qui se trouve dans le réservoir intermédiaire.

La connaissance de ce poids, l'étude des transformations qu'il subit pendant la marche, seraient cependant fort intéressantes et nous donneraient la proportion de vapeur qui se condense contre les parois du grand cylindre aux premiers moments de la course; mais cette détermination est-elle possible? telle est la question qui se pose d'elle-même et que je vais examiner.

Le mélange contenu dans l'espace entre les deux cylindres est composé de deux parties, dont l'une au moins peut s'évaluer. Le volume de cet espace est connu d'une manière suffisante par des mesures directes prises sur le moteur; d'autre part, une installation bien simple permet de relever le diagramme des pressions de la vapeur confinée entre les deux cylindres; l'appareil de Watt placé sur la paroi, conduit tantôt par le grand piston, tantôt par le petit, nous donnera les tensions du fluide d'autant plus exactement qu'elles sont peu variables; en chaque point de la course de l'un ou de l'autre piston, nous avons donc les densités de la vapeur du réservoir intermédiaire, son volume constant, par conséquent le poids de vapeur saturée sèche qu'il contient. Inutile de dire qu'ici l'appareil employé doit être d'une exactitude remarquable si l'on veut éviter des erreurs assez fortes, car le poids de vapeur que nous cherchons par ses densités est plus considérable que celui que consomme la machine par coup de piston.

Dans la machine Woolf, au contraire, le poids contenu entre les deux tiroirs est seulement le $\frac{1}{10}$ de la consommation; il peut être affecté d'une erreur de 5 % sans que cette erreur $\frac{1}{10}$ % de la consommation totale puisse fausser les résultats d'analyse.

Les poids de vapeur restés à chaque instant dans le petit cylindre pendant l'échappement, ceux admis successivement dans le grand, peuvent être obtenus par la même méthode à l'aide des densités et des volumes en chaque point; mais la difficulté contre

laquelle nous venons nous heurter, c'est la détermination des poids d'eau que contient à chaque moment la vapeur intermédiaire; cette détermination est impossible même par la méthode de l'eau entraînée, la courbe ponctuée nous montrant que le réservoir est toujours en communication, tantôt avec le petit cylindre qui y envoie de la vapeur mélangée d'eau, tantôt avec le grand qui vient y puiser; comme, d'un autre côté, la nature de nos recherches expérimentales nous interdit toute hypothèse, nous devons renoncer à cette évaluation.

Refroidissement au condenseur. — Ce refroidissement, nous l'avons déjà dit maintes fois, est la chaleur enlevée aux parois du grand cylindre pendant la période d'échappement au condenseur; cette chaleur est à fournir de nouveau à chaque coup de piston, elle constitue une perte qui cependant pour le moteur Woolf est restée dans des limites assez peu élevées.

On l'obtient, comme nous l'avons vu, par une relation entre les quantités de chaleur au commencement et à la fin de la détente; tout ce qui manque à la fin de la course du grand piston, en tenant compte, bien entendu, de ce qu'ont enlevé le travail recueilli et le refroidissement extérieur, se trouve emmagasiné dans les parois pour fournir le refroidissement au condenseur. Ceci nous amène à poser les chaleurs internes initiales et finales et leur différence, puis la chaleur cédée par les condensations dans le petit cylindre, dans l'enveloppe, enfin celle qu'absorbent le travail de détente et le refroidissement extérieur.

Chaleur interne initiale :	
$U_0 = 0^{\circ},6723 \times 138^{\circ},29 + 0^{\circ},6221 \times 466^{\circ},52 = 92^{\circ},97 + 290^{\circ},22 =$	383^{\circ},19
Chaleur interne finale :	
$U_1 = 0^{\circ},6548 \times 86^{\circ},35 + 0^{\circ},5648 \times 506^{\circ},96 = 56^{\circ},54 + 286^{\circ},33 =$	342^{\circ},87
	Différence $U_0 - U_1 =$ 40^{\circ},32
Chaleur fournie par la condensation dans l'enveloppe $0^{\circ},0405 \times 502^{\circ},01 =$	20^{\circ},33
» dans le petit cylindre $0^{\circ},0296 \times 510^{\circ},04 =$	15^{\circ},10
	Total des chaleurs fournies et de $U_0 - U_1$ 75^{\circ},75
Chaleur absorbée par le travail de détente total $AF_d =$	44^{\circ},87
Chaleur enlevée par le refroidissement extérieur	6^{\circ},—
$75^{\circ},75 = AF_d + R_c + 6^{\circ} = 44^{\circ},87 + R_c + 6^{\circ}$	
$R_c = 75^{\circ},75 - 50^{\circ},87 = 24^{\circ},88$	

Cette perte, rapportée aux $433^{\circ},01$ qui passent par le cylindre est de

$$\frac{24^{\circ},88}{433^{\circ},01} = 5^{\circ},74$$

encore assez faible, comme on le voit, mais cependant plus considérable que dans le moteur Woolf, où elle n'était que de $3^{\circ},38$.

Malheureusement, nous n'avons pas la chaleur emportée par l'eau qui a servi à la condensation, la vérification de R_c n'est pas possible; nous n'avons pas sujet cependant de suspecter l'exactitude de ce résultat, qui concorde avec ceux que nous avons obtenus sur le moteur Woolf; dans cette dernière machine, $12^{\circ},33$ d'eau à fin de course en 1876 nous ont donné un refroidissement de $5^{\circ},45$; $6^{\circ},60$ d'eau en 1877 donnent $R_c = 3^{\circ},38$ et, ici, nous avons pour une proportion d'eau de $13^{\circ},74$ un refroidissement de $5^{\circ},75$; l'erreur sur R_c , en admettant qu'elle existe, ne peut être considérable.

Comparaison de la machine Compound à la machine Woolf verticale et à la machine à vapeur surchauffée

Je mets, comme précédemment, sous forme de tableau les résultats qui vont nous servir à cette étude comparée:

TABLEAU V

	Différence	Surchauffe 215°	Compound verticale	Woolf balancier	Différence
Travail absolu total en kilogrammètres par coup de piston	...	11125	23887	37469	...
Travail indiqué total en kilogrammètres par coup de piston	...	10193	20689	30936	...
Nombre de tours par minute	...	29.97	75	25.25	...
Travail indiqué total en chevaux-vapeur.	...	135.77	689.63	347.16	...
Poids de vapeur saturée sèche par coup de piston	...	0.2782	0.6644	0.9870	...
Poids de vapeur saturée sèche consommée par cheval absolu et heure	10%,09	6.7519	7.5098	7.1121	5%,29
Poids de vapeur saturée sèche consommée par cheval indiqué et heure	15%,01	7.3691	8.6708	8.6140	0%,65
Travail négatif du vide rapporté au tra- vail absolu	5%,01	8%,37	13%,38	17%,43	4%,06
Poids de vapeur présent dans le petit cylindre	...	0.2651	0.6723	0.9847	...
Poids de vapeur calculé fin d'admission ..	...	0.2638	0.6221	0.8254	...
Proportion %, d'eau contenue	6%,63	0%,83	7%,46	16%,17	8%,71
Poids de vapeur présent dans le grand cylindre	...	...	0.6548	0.9691	...
Poids de vapeur calculé fin de course	...	0.2186	0.5648	0.9051	...
Proportion %, d'eau contenue	3%,76	17%,5	13%,74	6%,60	7%,14
Chaleur interne initiale U_0	...	160.52	383.19	525.79	...
Chaleur interne finale U_1	...	134.37	342.87	543.19	...
Différence $U_0 - U_1$	...	+26.05	+40.32	-17.40	...
Refroidissement au condenseur R_c	...	17.60	24.88	21.89	...
Valeurs de R_c rapportées au total des calories	3%,96	9%,7	5%,74	3%,38	2%,36

Les deux machines dont la construction est basée sur le même principe, soi-disant économique (la détente dans un cylindre séparé), ont toutes deux par cheval indiqué et par heure la même consommation à 0%,65 près; mais les consommations relevées par cheval absolu et heure diffèrent entre elles de 5%,29. En

supposant le vide parfait sous le grand piston, c'est le moteur Woolf qui l'emporte de 5 % et il est facile d'en trouver la raison : reportons-nous à la planche IV, de la machine marine, nous y voyons que l'enveloppe de vapeur venant des chaudières n'embrasse que les $\frac{1}{4}$ environ du grand cylindre, que l'autre quart est en contact avec la vapeur froide qui se rend au condenseur; que tout le tiroir contenant cette même vapeur froide est plongé dans la vapeur d'échappement du petit cylindre, en condense certainement une partie, malgré la disposition à couche d'air de l'une de ses faces; ce sont là sans doute des exigences de construction auxquelles il faut se soumettre lorsque l'on veut, avec un seul tiroir, obtenir des lumières suffisant à un bon vide. Mais, ce qui pouvait être évité, c'est le défaut d'enveloppe de vapeur venant des chaudières autour du réservoir intermédiaire. Nous savons que ce réservoir et le grand cylindre, très bien entourés d'une couche isolante de feutre et de bois, perdent peu par rayonnement extérieur; aussi n'est-ce point dans ce but que nous recommandons la chemise de vapeur; c'est pour donner, comme le fait déjà celle du petit cylindre, un surcroît de chaleur à la vapeur intermédiaire, pour remplacer dans une certaine mesure la surchauffe que recommande M. Hirn entre le petit et le grand cylindre.

Cette insuffisance de la chemise de vapeur, jointe à l'exagération de l'espace entre les deux tiroirs, rend la machine Compound inférieure en travail absolu de 5 % au moteur Woolf à balancier; cependant, elle réalise encore mieux que cette dernière le principe sur lequel est basée sa construction : séparer autant que possible le petit cylindre du condenseur pour éviter qu'il soit refroidi.

Passons à la surchauffe : la machine à quatre tiroirs employant de la vapeur à 215° est supérieure à la machine marine de 15 % lorsque l'on compare les consommations par cheval indiqué et heure, et de 10 % seulement lorsque, supposant le vide parfait dans les condenseurs, on évalue la consommation par cheval absolu et heure. Deux causes conduisent à ce résultat : l'action de la surchauffe beaucoup plus énergique que celle des chemises

de vapeur et l'absence presque complète d'espaces nuisibles dans la machine de M. Hirn; ils y affectent 1 % du volume du cylindre, tandis, que pour les deux autres, sans tenir compte du réservoir intermédiaire, nous avons

Woolf : petit cylindre 10^o/_o ; Grand cylindre 6^o/_o
Compound : petit cylindre 6^o/_o ; Grand cylindre 4^o/_o,5

Quant au vide, qui rend si bien dans les machines à un cylindre et à détente modérée, nous voyons qu'il donne les travaux négatifs suivants :

Surchauffe : 8^o/_o,37 ; Compound : 13^o/_o,38 ; Woolf : 17^o/_o,43

Pour des contre-pressions

Surchauffe : 0^k,192 ; Compound : 0^k,216 ; Woolf : 0^k,280

C'est le moteur Woolf qui est placé au dernier rang; ses conduits ont seulement 0^m,070 de haut sur 0^m,500 de large pour laisser passer 0^k,987 de vapeur par coup de piston; tandis que la machine Compound, qui débite 0^k,6644, a des orifices de 0^m,124 de hauteur sur 1^m,050 de large.

En somme, ce qui résulte immédiatement de l'étude comparée des résultats du tableau V, c'est que, tels qu'ils sont, les moteurs Woolf et Compound ont la même consommation pratique de vapeur saturée sèche 8^k,64 par cheval indiqué et par heure; qu'ils sont de 15 % inférieurs à la machine verticale à un cylindre et quatre tiroirs avec vapeur surchauffée; encore cette dernière peut-elle être améliorée par l'application d'une enveloppe de vapeur.

Nous dirons donc encore une fois qu'il y a pratiquement à réaliser par l'emploi de la surchauffe une économie de 10 à 15 % suivant que l'application sera plus ou moins bien faite; et cela tout aussi bien pour des machines marines que pour des machines fixes déjà pourvues d'enveloppes de vapeur.

Machine Woolf horizontale à enveloppe de vapeur

Pour compléter les renseignements concernant les moteurs à deux cylindres, j'analyse aussi les données d'essais au frein faits par le comité de mécanique sur une machine Woolf horizontale;

essais que j'ai déjà cités plus haut et pour lesquels le jaugeage de l'eau injectée au condenseur permet la vérification de la consommation et de R_c .

Les dimensions du moteur sont les suivantes :

Petit piston, diamètre 0 ^m ,381	} course 1 ^m ,297
Grand piston, diamètre 0 ^m ,8575	

L'exposé de ces essais, publiés au Bulletin de juillet-août 1877, donne, avec l'indication des précautions prises et des accidents survenus, les résultats directs de l'essai : évaluation de la force indiquée par les diagrammes, puis par le frein ; consommation de vapeur se rapportant à chacune de ces forces ; variations du coefficient de rendement. Enfin, le rapporteur, insistant sur l'influence des dispositions existantes : longueur de la conduite d'amenée, perte de pression entre les chaudières et l'enveloppe, distance trop grande du condenseur, fuites de vapeur constatées autour du petit piston et autour du grand, en arrive aux conclusions suivantes :

« En présence des difficultés que présentaient les circonstances particulières dans lesquelles nous nous trouvions placés pour cet essai et des accidents survenus pendant le cours des expériences, nous devons répéter que les chiffres des consommations ne peuvent être considérés comme rigoureux, tandis que nous pensons nous rapprocher très sensiblement de la vérité dans l'évaluation des coefficients de rendement. Nous pouvons admettre cependant, eu égard aux conditions défavorables mentionnées, que la consommation a été un maximum. »

Chacun de mes lecteurs a pu se convaincre de ce fait que, pour avoir la valeur d'un moteur, il était nécessaire d'en faire l'analyse. Je vais en conséquence reprendre les résultats de l'un quelconque de ces essais au frein, par exemple celui du mercredi 22 novembre 1876, donnant 130 chevaux indiqués, et l'analyser complètement ; il présente, comme je l'ai déjà dit, une vérification précieuse, celle que l'on déduit de la mesure de l'eau rejetée du condenseur.

Cette étude nous prouvera que les consommations sont exactes à 1 % près et que les fuites de vapeur autour du grand piston en marche sont assez faibles, car la consommation de vapeur saturée sèche par cheval absolu et heure ne diffère que de 2%,44 de celle de la machine Woolf verticale, et le refroidissement au condenseur se vérifie très exactement.

Evaluation du travail. — Elle s'effectue sur le diagramme, tout comme pour la machine Woolf verticale, et nous avons :

Valeur avant et arrière par coup de piston :

	Travail kgm	Chaleurs correspondantes calories
Petit piston, travail absolu à pleine pression.....	4221	9,93
» » de la détente.....	636	1,54
» travail de la contre-pression.....	1384	3,25
Grand piston, travail absolu.....	5788	13,61
» travail de la contre-pression..	1862	4,38
Travail indiqué sur le petit piston.....	3493	8,22
» sur le grand piston.....	3926	9,23
Travail indiqué total.....	7419	17,45
Travail absolu total.....	9281	21,83

Le nombre de tours par minute est de 39,37, d'où un travail indiqué total sur les deux pistons 130 chevaux-vapeur.

Evaluation de la consommation. — Elle s'obtient par la mesure de l'eau injectée aux chaudières dont nous avons à déduire celle qui s'écoule pendant les arrêts; c'est cette consommation que nous vérifions par la chaleur retrouvée au condenseur.

Poids de vapeur brut consommée par coup de piston.....	0 ^h ,2628
10 % de vapeur condensée dans l'enveloppe par coup de piston.....	0 ^h ,0263
Poids de vapeur traversant les cylindres pour se rendre au condenseur...	0 ^h ,2365
3 % d'eau entraînée par la vapeur.....	0 ^h ,0079
Poids de vapeur sèche traversant les cylindres pour se rendre au condenseur.....	0 ^h ,2286

En divisant par le travail indiqué, puis par le travail absolu, le poids brut de vapeur consommée contenant 3 % d'eau entraînée, nous avons les deux termes de comparaison approchés :

Consommation par cheval indiqué et heure.....	9 ^k ,5641
" par cheval absolu et heure.....	7 ^k ,6452

qui, mis en regard des chiffres correspondants de la machine verticale Woolf, indiquent une infériorité relative de :

$$\begin{aligned} \text{Par cheval indiqué et heure.....} & \frac{9^k,5641 - 9^k,2077}{9^k,5641} = 3\%,72 \\ \text{Par cheval absolu et heure.....} & \frac{7^k,6552 - 7^k,3177}{7^k,6452} = 4\%,28 \end{aligned}$$

Ce terme de comparaison n'est qu'approché; pour être rigoureusement exact, il faut prendre, comme nous l'avons déjà indiqué, la consommation en calories ou en vapeur saturée sèche; mais, avant d'établir la valeur de cette unité générale, vérifions, par la chaleur retrouvée au condenseur, le poids de vapeur qui traverse la machine.

Vérification de la consommation. — L'eau rejetée du condenseur s'écoule sous la charge de $h = 0^m,991$ par un orifice en mince paroi dont le coefficient $ns \sqrt{2g}$ a été taré entre deux charges $H_0 = 1^m,05$ et $H_1 = 0^m,95$; le volume d'eau contenu entre ces deux hauteurs, $349^l,90$, s'écoule en $17'',965$

$$ns \sqrt{2g} = \frac{2S}{T} (\sqrt{H_0} - \sqrt{H_1}) = \frac{2 \times 349,9}{17,965} (\sqrt{10,5} - \sqrt{9,5}) = 6,1936$$

Le poids d'eau débité par l'orifice pendant une seconde est

$$6,1936 \sqrt{9,91} = 19^k,497, \text{ puis par coup de piston } \frac{19^k,497 \times 60}{2 \times 39^l,37} = 14^k,8567$$

Pour avoir le poids d'eau froide injectée au condenseur, nous devons retrancher des $14^k,8567$ le poids de vapeur qui a été condensée $0^k,2365$, ce qui donne $14^k,6202$ d'eau injectée à la température $i = 17^\circ$ et rejetée à $f = 26^\circ,20$, ayant donc gagné $9^\circ,20$ ou un total de calories :

$$14^k,6202 \times 9^\circ,20 = 134^\circ,50$$

Cette chaleur retrouvée au condenseur ne doit différer de la chaleur apportée des chaudières que par la quantité qu'absorbent le travail indiqué et le refroidissement extérieur.

La pression à la chaudière $P = 4^k,960$ nous donne

$$t = 150^{\circ},69 \quad q = 152^{\circ},17 \quad \lambda = 652^{\circ},46 \quad r = 500^{\circ},29$$

d'où :

Chaleur apportée par la vapeur traversant les cylindres	$0^k,2286 \times 652^{\circ},46 =$	$149^{\circ},15$
» par l'eau entraînée.....	$0^k,0079 \times 152^{\circ},17 =$	$1^{\circ},20$
» par la vapeur se condensant dans l'enveloppe.....	$0^k,0263 \times 500^{\circ},29 =$	$13^{\circ},16$
Chaleur totale apportée à la machine par coup de piston.....		$163^{\circ},51$
Chaleur conservée par la vapeur sortie du condenseur.....		$— 6^{\circ},19$
	$Q_0 =$	$157^{\circ},32$
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation	$14^k,6202 \times 9^{\circ},20 = Q_1 =$	$134^{\circ},50$
	Différence $Q_0 - Q_1 =$	$22^{\circ},82$
La chaleur absorbée par le travail indiqué.....	$17^{\circ},45$	} total. ... $20^{\circ},95$
» par le refroidissement extérieur	$3^{\circ},5$	

$$\text{Erreur } \frac{1^{\circ},87}{163^{\circ},51} = 1^{\circ},13$$

C'est donc à 1 %, que la consommation du moteur se vérifie par la chaleur qu'emporte l'eau rejetée du condenseur.

Consommation en vapeur saturée sèche. — La quantité de chaleur apportée à la machine par coup de piston est de $163^{\circ},51$, représentant un poids de vapeur saturée sèche de

$$\frac{163^{\circ},51}{652^{\circ},46} = 0^k,2506$$

Le moteur Woolf horizontal consomme donc, par cheval absolu et heure, lorsqu'il effectue un travail indiqué de 130 chevaux, un poids de vapeur sèche de

$$\frac{0^k,2506 \times 270000}{9281^{\text{kgm}}} = 7^k,2903$$

Pour 347 chevaux indiqués, la consommation de la machine Woolf verticale en vapeur saturée sèche par cheval absolu et heure a été $7^k,1121$; différence en faveur de cette dernière

$$\frac{7^k,2903 - 7^k,1121}{7^k,2903} = 2^{\circ},44$$

écart assez faible, comme on le voit.

Par cheval indiqué et heure, la consommation de la machine horizontale est

$$\frac{0,2506 \times 270000}{7419^{\text{kgm}}} = 9^{\text{k}},1201$$

celle de la machine verticale $8^{\text{k}},6140$

$$\text{différence } \frac{9,1201 - 8,6140}{9,1201} = 5\%,54$$

L'écart a augmenté par suite du travail négatif du vide qui s'élève à $20\%,06$ du travail absolu; pour un travail effectué plus considérable, cette proportion eût été moins forte; c'est ce que nous avons pu constater sur la machine Woolf verticale, dont le travail négatif du vide a varié de 24% à 17% , lorsque la force produite a passé de 185 à 347 chevaux.

Enfin, l'essai au frein a donné $113^{\text{ch}},35$ lorsque les diagrammes relevés indiquaient $131^{\text{ch}},27$; différence, $17^{\text{ch}},92$ pour la force absorbée par les frottements du moteur. Les courbes que nous venons de prendre pour exemple sont de 130 chevaux indiqués, et le travail au frein ou travail effectif correspondant eût été $130^{\text{ch}} - 17^{\text{ch}},92 = 112^{\text{ch}},08$.

La consommation en vapeur saturée sèche par cheval effectif et heure $10^{\text{k}},563$, se rapportant à 130 chevaux indiqués, est de $6\%,61$ inférieure à $9^{\text{k}},864$, consommation analogue relevée sur la machine verticale donnant 347 chevaux indiqués. Si la différence constatée entre les consommations du moteur horizontal Woolf et du moteur vertical va augmentant de $2\%,44$ à $6\%,61$, suivant que l'on passe des travaux absolus aux travaux effectifs, cela tient à ce que le travail effectué, 130 chevaux, est trop faible pour donner le maximum de rendement du moteur; cette différence, $2\%,44$ constatée entre les travaux absolus des deux moteurs, se maintient entre les autres genres de travaux, lorsque le moteur horizontal travaille à 190 chevaux.

Transformations de la vapeur. — Des pressions au commencement de la détente ou, autrement dit, à la fin de l'admission, et

de celles qui existent à la fin de la course du grand piston, nous déduisons les valeurs suivantes :

Fin d'admission						
$P_0 = 3^k,0696$	$t_0 = 133^{\circ},63$	$q_0 = 134^k,69$	$\rho_0 = 469^k,30$	$\gamma_0 = 1^k,6821$	$r_0 = 512^k,57$	
Fin de course						
$P_1 = 0^k,4800$	$t_1 = 79^{\circ},90$	$q_1 = 80^k,19$	$\rho_1 = 511^k,80$	$\gamma_1 = 0^k,2944$		

Le produit des volumes par les densités donne :

Poids de vapeur saturée sèche à la fin de l'admission.....	$V_0 \gamma_0 = 0^k,2220$
Poids de vapeur saturée sèche à la fin de la course.....	$V_1 \gamma_1 = 0^k,2372$

Le poids de vapeur et eau présent dans le petit cylindre à la fin de l'admission se compose du poids $0^k,2365$ traversant le cylindre, augmenté du poids de vapeur $0^k,0135$ qu'y renferme la compression, total $0^k,2500$; la différence

$$0^k,2500 - 0^k,2220 = 0^k,0280, \text{ soit } 11\%,20$$

est l'eau que contient cette vapeur.

En retranchant de cette proportion les 3 % d'eau entraînée, nous avons ce qui s'est condensé contre les parois du petit cylindre $0^k,0280 - 0^k,0079 = 0^k,0201$, en leur abandonnant

$$0^k,0201 \times 512^k,56 = 10^k,30$$

De même, à la fin de la course du grand piston, le poids de vapeur et eau présent est

$$0^k,2365 + 0^k,0141 = 0^k,2506$$

dont $0^k,2372$ de vapeur et $0^k,0134$ ou $5\%,34$ d'eau; proportion peu différente de celle $6\%,6$ que présentait le moteur Woolf vertical, et cependant nous allons voir que le refroidissement au condenseur R_c n'est que $1\%,9$ du total des calories, au lieu d'être $3\%,38$

Refroidissement au condenseur R_c . — Il se déduit des quantités de chaleur données par les condensations, de la variation de la chaleur interne U , enfin de la chaleur absorbée par le travail de détente AF_a et le refroidissement extérieur :

Chaleur interne initiale.. $U_0 = 0^{\circ},2500 \times 134^{\circ},69 + 0^{\circ},2220 \times 469^{\circ},30 =$	137^{\circ},85
Chaleur interne finale... $U_1 = 0^{\circ},2506 \times 80^{\circ},19 + 0^{\circ},2372 \times 511^{\circ},80 =$	141^{\circ},48
Différence $U_0 - U_1 =$	-3^{\circ},63
Chaleur fournie par la condensation dans l'enveloppe $0^{\circ},0263 \times 500^{\circ},29 =$	13^{\circ},16
Chaleur fournie par la condensation dans le p ⁱ cylindre $0^{\circ},0201 \times 512^{\circ},51 =$	10^{\circ},30
Total.....	19^{\circ},83
Chaleur absorbée par le travail de la détente $AF_4.....$	14^{\circ},38
Chaleur enlevée par le refroidissement extérieur.....	3^{\circ},50
$19^{\circ},83 = AF_4 + 3^{\circ},5 + R_c = 14^{\circ},38 + 3^{\circ},5 + R_c,$	
$R_c = 19^{\circ},83 - 17^{\circ},88 = 1^{\circ},95$	

Vérification du refroidissement au condenseur. — Nous l'établirons en comparant la chaleur interne finale à celle qu'emporte l'eau rejetée du condenseur :

Chaleur interne finale.....	$U_1 =$	141^{\circ},48
Chaleur du travail d'expulsion ou travail de contre-pression.....		+4^{\circ},38
Chaleur qui reste dans le poids de vapeur comprimée..... $0^{\circ},0141 p$		-7^{\circ},43
Chaleur qui reste dans la vapeur après condensation $0^{\circ},2365 \times 26^{\circ},2$		-6^{\circ},19
		132^{\circ},24
Chaleur retrouvée dans l'eau de condensation..... $14^{\circ},6202 \times 9^{\circ},2 =$		134^{\circ},50
Différence $R_c =$		2^{\circ},26
Lorsque la méthode précédente donnait..... $R_c =$		1^{\circ},95
		0^{\circ},31

$$\text{Erreur de } \frac{0^{\circ},31}{163^{\circ},51} = 0\%,1$$

Proportionnellement aux 163 calories passant par le cylindre, cette perte R_c est de

$$\frac{1^{\circ},95}{163^{\circ},51} = 1\%,19$$

elle est tout à fait négligeable; la vérification de cette valeur nous amène à conclure qu'il faut que les fuites autour du grand piston soient bien faibles pour que nous ayons entre la chaleur interne finale et celle qui est retrouvée au condenseur une aussi petite différence.

J'ai déjà eu l'occasion de signaler, pour l'essai des 21-22 juin 1877, une valeur de R_c presque nulle, $1\%,02$, avec une proportion d'eau finale de 5 %; le même fait se reproduit ici sur un moteur Woof horizontal; et cependant, des essais où cette proportion était

de 7 % ou 12 % ont donné pour R_c 3 % et 6 %; nous ne pouvons en aucune façon donner expérimentalement la raison de ce fait, qui doit cependant être motivé; les deux essais qui nous le présentent ayant été tous deux vérifiés par le jaugeage de l'eau de condensation.

Je vais cependant tirer de la nature même du phénomène une *hypothèse* explicative que je livre à l'appréciation de mes lecteurs. Il est incontestable que toute l'eau que contient la vapeur à la fin de la course n'est pas déposée entièrement sur les parois; une partie est en suspension dans la vapeur, et cette portion ne peut s'évaporer aussi rapidement que celle qui recouvre les parois du cylindre, elle doit même passer au condenseur presque entièrement à l'état d'eau; si cette eau moléculaire est de 4 %, par exemple, il n'y aura que 1 % d'évaporé sur la proportion de 5 % contenue à fin de course; et de même il s'évaporerait 3 % ou 8 % lorsque les proportions finales d'eau seront de 7 % ou 12 %, ce qui expliquerait comment les valeurs de R_c , dans ces conditions, passent de 1 % à 3 et 6 %.

Ensemble des conclusions pratiques

Dans le cours du présent travail, et chaque fois que l'occasion s'en est présentée, j'ai insisté sur les circonstances remarquables de chaque analyse; spécifiant les causes des écarts constatés entre les différentes consommations, j'ai indiqué dans quel sens devrait être modifiée la construction pour arriver à un minimum.

Mais, comme tous les faits que j'ai eu à signaler se sont succédés dans l'ordre obligé que nous impose la marche de l'analyse particulière à chaque moteur, j'ai pensé qu'il pouvait être utile de les réunir, de les résumer sous forme de conclusions pratiques; enfin pour que cet ensemble de recherches puisse offrir un caractère suffisant de généralité, j'y joins les résultats d'une étude que j'ai publiée en 1873: analyse d'une machine horizontale à enveloppe de vapeur et 4 soupapes de distribution, essayée en mars 1871 par M. Carl Linde, professeur à l'Ecole polytechnique de Munich.

TABLEAU VI

MACHINES A 2 CYLINDRES, 2 TIROIRS ET ENVELOPPE DE VAPEUR	Woolf verticale		Woolf horizontale	Compound verticale
	21-22 juin 1877	4-5 juillet 1877	22 nov. 1876	6 déc. 1873
Force indiquée en chevaux-vapeur de 75 kilo-grammètres.....	"267.85	"347.16	"130.—	"689.63
Force effective évaluée au frein.....	226.—	303.16	112.08	...
Nombre de tours par minute.....	'25.2	'25.25	'39.37	'75.—
Travail négatif du vide rapporté au travail absolu.....	20°/52	17°/43	20°/06	13°/38
Total des calories apportées aux cylindres par coup de piston.....	"505.43	"645.52	"163.51	"433.01
Poids de vapeur saturée sèche correspondant	"0.7741	"0.987	"0.2506	"0.6644
Poids de vapeur saturée sèche consommé par cheval absolu et heure.....	6.9452	7.1121	7.2903	7.5098
Poids de vapeur saturée sèche consommé par cheval iniqué et heure.....	8.7390	8.6140	9.1201	8.6706
Poids de vapeur saturée sèche consommé par cheval effectif et heure.....	10.357	9.864	10.563	...
Proportion d'eau à la fin de l'admission.....	14°/21	16°/17	11°/20	7°/46
Proportion d'eau à la fin de la course.....	5°/39	6°/60	5°/34	13°/74
Variations de la chaleur interne U_0-U_1	—16.58	—17.40	—3.63	+40.32
Valeurs de R_0 rapportées au total des calories.	1°/32	3°/38	1°/19	5°/74

MACHINES A 1 CYLINDRE ET 4 TIROIRS	Machine Hirn			horizontale à enveloppe
	verticale sans enveloppe			
	26 août 1875 Vap. surch. 215° Introd. 4/3	7 sept. 1875 Vap. surch. 195° Introd. 4/7	8 sept. 1875 Vap. saturée Introd. 4/7	22 mars 1874 Introd. 4/12
Force indiquée en chevaux-vapeur de 75 kilo-grammètres.....	"135.77	"113.08	"107.81	"200.—
Force effective évaluée au frein.....	124.—	102.—	97.—	180.—
Nombre de tours par minute.....	'29.969	'29.98	'30.41	'39.35
Travail négatif du vide rapporté au travail absolu.....	8°/37	9°/70	11°/48	14°/47
Total des calories apportées au cylindre par coup de piston.....	"181.56	"151.15	"170.—	"240.41
Poids de vapeur saturée sèche correspondant	"0.2782	"0.2316	"0.2605	"0.2669
Poids de vapeur saturée sèche consommé par cheval absolu et heure.....	6.7519	6.6523	7.891	7.4082
Poids de vapeur saturée sèche consommé par cheval iniqué et heure.....	7.3691	7.3679	8.915	8.6625
Poids de vapeur saturée sèche consommé par cheval effectif et heure.....	8.068	8.168	9.826	9.625
Proportion d'eau à la fin de l'admission.....	0°/83	24°/64	36°/4	33°/96
Proportion d'eau à la fin de la course.....	17°/15	21°/38	35°/19	25°/0—
Variations de la chaleur interne U_0-U_1	+26.05	+1.66	+5.12	—12.43
Valeurs de R_0 rapportées au total des calories	9°/7	12°/43	21°/76	11°/87

Le tableau VI contient, comme on le voit, les résultats les plus importants de l'analyse des deux genres de moteurs si nettement définis par le principe même sur lequel repose leur construction : le moteur Woolf ou Compound, à enveloppe de vapeur, où la détente et l'échappement se font dans un cylindre séparé du cylindre d'admission, et le moteur à un cylindre et 4 tiroirs, avec ou sans enveloppe de vapeur, employant la vapeur saturée ou surchauffée, moteur dont le cylindre unique reçoit un certain poids de vapeur qui s'y détend ; introduction, détente, échappement, tout se fait dans le même cylindre.

Lequel de ces deux genres de moteurs doit-on préférer ? La théorie les met sur le même rang tous deux, et cependant les praticiens affirment qu'il y a un avantage notable à employer les moteurs Woolf ou Compound. Nous avons vu plus haut dans quel sens la question a été tranchée et comment il se fait que, cette fois, la *théorie générique* a raison ; c'est cette question que nous allons reprendre sommairement.

Les trois machines où la détente s'effectue dans un cylindre séparé sont rangées comme suit, d'après leur consommation par cheval absolu et heure : machine Woolf verticale, 7^k,1121 ; Woolf horizontale, 7^k,2903 ; machine Compound, 7^k,5098 ; mais tel est aussi l'ordre de leur classement par degré de détente, c'est-à-dire en prenant le rapport du volume de vapeur introduit au volume final : machine Woolf verticale, introduction $\frac{1}{7}$; Woolf horizontale $\frac{1}{6}$; machine Compound $\frac{1}{5}$, environ. Ce fait que la consommation par cheval et heure va augmentant lorsque la fraction d'introduction croît entre $\frac{1}{7}$ et $\frac{1}{5}$, se vérifie également sur la machine à un cylindre employant la vapeur surchauffée. Mais il nous faut remarquer que la diminution du volume introduit (le volume final restant le même) produit immédiatement une diminution du travail utile donné par le moteur, en même temps qu'une augmentation relative du travail négatif du vide. Dans la machine à surchauffe, et surtout dans les moteurs genre Woolf, cette augmentation du travail du vide peut, non seulement

annuler l'économie réalisée par une détente plus prolongée, mais même provoquer une plus forte dépense. C'est aussi le travail négatif du vide, passant de 17% à 20%, qui vient détruire l'économie réalisée sur la machine Woolf verticale, lorsque la valve régulatrice, diminuant la pression, ramène le travail de 347 chevaux à n'être plus que de 267 chevaux.

Enfin, c'est le bon vide réalisé dans la machine Compound, en partie par la disposition du grand tiroir, qui la place pratiquement sur le même rang que la machine Woolf verticale faisant 347 chevaux; les consommations de ces deux moteurs étant, par cheval indiqué et heure, de 8^k,67 et 8^k,61.

Nous avons déjà trouvé, en étudiant la machine à surchauffe, que la consommation pratique, par cheval indiqué et heure, était constante et minima entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{7}$ d'introduction; le même fait remarquable semble s'être produit dans le moteur à deux cylindres et fixe la détente la plus favorable à $\frac{1}{7}$; dans ces conditions, il n'y a que la certitude de réaliser une économie notable qui puisse nous amener à compliquer la machine d'un second cylindre. Cette économie est-elle réellement possible? L'examen comparé des travaux absolus de la machine Woolf verticale et de la machine Hirn nous a montré plus haut qu'elle était fort problématique, et cette comparaison est légitime, car les deux moteurs détendent chacun au $\frac{1}{7}$.

Voici, du reste, les résultats obtenus en vapeur saturée sèche, par cheval *absolu* et heure :

Introduction $\frac{1}{7}$		
Machine Hirn, vapeur surchauffée 195°.....	6 ^k ,652	} diff. 6°/°,46
Machine Woolf verticale, vapeursaturée et enveloppe de vapeur	7 ^k ,112	
Machine Hirn, vapeur saturée sans enveloppe.....	7 ^k ,891	} diff. 9°/°,87

... L'application d'une chemise de vapeur à la machine de M. Hirn, consommant de la vapeur saturée, l'améliorerait immédiatement d'au moins 10%, en comptant au plus bas, et la voilà placée sur la même ligne que le moteur Woolf. Si, maintenant, nous faisons intervenir le travail négatif du vide, en évaluant la vapeur sèche

dépensée par cheval *indiqué* et heure, la machine Hirn à enveloppe laisse après elle le système Woolf, qui lui est alors inférieur de 7 % par suite de son mauvais vide; les chiffres suivants le prouvent :

Introduction $\frac{1}{7}$				
	Chevaux	Vide	Consommation	
Machine Hirn, vapeur surchauffée 195°... ..	113	9 ^o %,68	7 ^h ,368	} diff. 14 ^o %,46
Machine Woolf verticale, enveloppe de vapeur	347	17 ^o %,43	8 ^h ,614	
Machine Hirn, vapeur saturée, sans enveloppe	108	11 ^o %,48	8 ^h ,915	} diff. 3 ^o %,37

Enfin, en tenant compte du travail absorbé par les frottements, le moteur Woolf est, à moins de 1 % près, sur le même rang que la machine Hirn employant la vapeur saturée, même sans enveloppe de vapeur.

Consommation de vapeur saturée sèche, par cheval effectif et heure :

Introduction $\frac{1}{7}$				
	Chevaux		Consommation	
Machine Hirn, vapeur surchauffée 195°.....	102		8 ^h ,168	} diff. 17 ^o %,19
Machine Woolf verticale, enveloppe de vapeur.....	303		9 ^h ,864	
Machine Hirn, vapeur saturée, sans enveloppe.....	97		9 ^h ,826	} diff. 0 ^o %,38

Si je n'ai pas parlé de l'avantage dû à la surchauffe, c'est que les chiffres précédents sont assez éloquents pour se passer de tout commentaire.

Il est donc bien établi, je l'espère du moins, que, pratiquement, le moteur vertical Woolf à balancier est inférieur de 7 % à une machine verticale à 4 tiroirs et enveloppe de vapeur employant la vapeur saturée, et de 14 % à la même machine sans enveloppe de vapeur, mais employant la vapeur surchauffée à 200°; cela, en grande partie, à cause du travail négatif du vide.

Ce point essentiel réglé, nous avons encore à signaler quelques particularités mises en lumière par notre travail, nous voulons parler du nombre de tours et de l'influence qu'il peut avoir sur la consommation des machines. La machine Woolf verticale fait 25 tours par minute, la machine Woolf horizontale 40 et la machine Compound en fait 75, trois fois autant que la première; nous voyons cependant que les consommations par cheval absolu

et heure vont en augmentant pour ces trois moteurs, par suite de motifs que nous venons d'exposer et au nombre desquels ne figure aucune considération relative au nombre de tours. Il y a donc lieu de croire, contrairement à l'opinion d'un assez grand nombre d'ingénieurs, qu'en augmentant la vitesse d'un moteur, on n'a aucune économie à réaliser; tout au plus diminue-t-on par là le poids des organes du moteur devant exécuter un travail donné, et encore cet avantage est-il en partie compensé par une usure plus grande des pièces en mouvement.

J'ai fait voir qu'en étranglant la vapeur pour passer de 347 à 185 chevaux, la consommation de vapeur par cheval absolu et heure n'a pas augmenté; ce qui nous conduit tout d'abord à adopter le plus simple des réglages, une détente variable à la main et le régulateur actionnant la valve placée dans le tuyau d'amenée au tiroir.

Nous pouvons maintenant, comme conséquence du mémoire que nous publions et du précédent déjà cité, tracer en quelque sorte le programme du moteur le plus simple qu'il soit actuellement possible d'établir, en vue d'une longue durée et d'une bonne utilisation du calorique qu'apporte la vapeur. La première condition est un cylindre vertical, muni d'une enveloppe formant chemise et recevant la vapeur directe de la chaudière; cette enveloppe peut être venue de fonte avec le cylindre ou être mastiquée; l'ensemble est boulonné sur la plaque de fondation formant socle, et l'on a soin d'y réserver un espace destiné à recevoir la vapeur directe qui vient chauffer le fond du cylindre; on peut aussi faire à double fond le couvercle supérieur et y envoyer la vapeur; mais nous recommandons surtout une bonne exécution des organes de la distribution.

Les tiroirs d'admission peuvent être mus par cames ou par excentriques; ils sont réglés de manière à travailler normalement avec une introduction du $\frac{1}{4}$ de la course entière. Lorsque les variations du travail sont assez fortes, on peut à la main, et sans arrêter la machine, changer cette introduction entre le $\frac{1}{4}$ et

le $\frac{1}{4}$; pour les petites différences intermédiaires, le régulateur actionnant la valve placée dans le tuyau d'amenée en a facilement raison.

Les tiroirs d'échappement dépendent d'un excentrique auquel on donne une avance suffisante pour arriver à un écoulement rapide de la vapeur; ils offrent aussi un recouvrement tel que l'effet des espaces nuisibles soit à peu près annulé par la compression de la vapeur; enfin, avant toute chose, ces tiroirs et les lumières qu'ils recouvrent doivent avoir les plus grandes dimensions compatibles avec la disposition du cylindre et de son enveloppe; c'est à cette condition seulement que nous pouvons espérer réduire à son minimum le travail négatif du vide.

Tous ces organes : tiroirs plats, excentriques ou mouvement différentiel réglant la détente, doivent être et peuvent être établis simples et solides; c'est la condition essentielle du bon fonctionnement et de la durée du moteur; insister sur cette condition si évidente en pratique, cela doit paraître bien inutile à nos lecteurs; mais, ne voyons-nous pas tous les jours de nouvelles dispositions plus ou moins délicates et compliquées se succéder dans le but de réaliser l'économie que l'on attribue aux détentes rendues variables par le régulateur? La machine à vapeur, ayant à effectuer un travail puissant et continu, duquel dépend tout celui d'un établissement industriel, doit être simple et robuste; à plus forte raison en est-il ainsi pour la marine, où le fonctionnement plus ou moins bon du moteur peut compromettre la sécurité du bâtiment.

Naturellement, la machine que nous esquissons est pourvue d'un condenseur; elle emploie de la vapeur entre 4 et 6 atmosphères, suivant qu'elle est appliquée à la marine ou installée comme machine fixe; cela dépend nécessairement des conditions dans lesquelles on peut établir les générateurs.

Pour les machines fixes, le mouvement est transmis à l'arbre du volant, faisant de 25 à 30 tours à la minute, par un parallélogramme de Watt, un balancier horizontal et une bielle verticale

s'articulant au bouton de la manivelle ; la marine, faute de place, construit le cylindre renversé, la bielle allant directement de la tête de piston au bouton de manivelle et adopte de 75 à 100 tours par minute.

La machine à vapeur verticale à balancier, construite comme nous venons de l'indiquer, alimentée de vapeur saturée sèche, en consommerait au plus :

Par cheval absolu et heure	7 ^h ,10
Par cheval indiqué et heure	7 ^h ,85
Par cheval effectif et heure	9 ^h

Le travail du vide y serait au plus les 10 % du travail absolu et les frottements absorberaient 13 % du travail indiqué.

Hâtons-nous de le dire, la machine Woolf verticale a la même consommation par cheval absolu et heure, 7^h,11 ; elle pourrait être placée sur le même rang si son grand cylindre était muni de deux tiroirs d'échappement, suffisamment grands pour obtenir un travail négatif du vide de 8 % à 9 %, au lieu qu'il soit de 17 % à 20 % ; mais cette disposition compliquerait les cylindres, déjà moins simples que ceux du précédent moteur. Enfin, si nous appliquons la surchauffe qui permet de conduire au cylindre vertical à enveloppe et à 4 tiroirs de la vapeur ayant 210 à 220 degrés, nous réaliserons, sur les nombres donnés plus haut, une économie de 10 % à 11 % ; elle nous amènera à ne consommer que 8 kilos par cheval *effectif* et heure, au lieu de 9 kilos que consomment les machines à vapeur saturée.

Si je n'ai pas encore parlé des machines horizontales, c'est que, construites en tant que cylindres comme les précédentes, elles auront les mêmes consommations aussi longtemps que leurs organes seront en bon état, c'est-à-dire beaucoup moins longtemps que les machines verticales à balancier, où tous les frottements se font sur des axes et des tourillons, et dont les pistons bien suspendus ne pressent que très légèrement contre les parois pour être hermétiques ; tandis que les glissières des machines horizontales, les cercles de leurs pistons, si bien soutenus qu'ils

soient, s'usent beaucoup plus rapidement et détériorent le cylindre qui s'ovalise; parfois même, celui-ci tend à s'élargir aux deux extrémités, lorsque la tension des cercles est produite par la vapeur, comme c'est le cas pour certains genres Corliss.

En résumé, nous avons, expérimentalement et analytiquement, posé le principe d'égalité de consommation des machines à plusieurs cylindres (Woolf ou Compound) et des machines à un cylindre, toutes deux étant à condensation, également bien construites et munies d'enveloppes ou chemises de vapeur; nous avons limité le degré de détente, reconnu que le nombre de tours entre 25 et 75 révolutions par minute était sans influence sur la consommation, ainsi que la diminution de pression produite par le réglage de la valve; ces résultats pratiques seront, je l'espère, plus utiles aux constructeurs que les théories génériques employées jusqu'ici.

OBSERVATION

sur le mémoire de M. Hallauer, présenté à la Société industrielle, dans sa séance du 30 janvier 1878, par M. THÉODORE SCHLUMBERGER, secrétaire du comité de mécanique

Séance du 27 février 1878

Le comité de mécanique est heureux de présenter aux lecteurs du Bulletin de la Société industrielle la nouvelle étude de M. Hallauer, analyse de machines à vapeur à deux cylindres.

A plusieurs reprises déjà, le comité a donné son entière approbation à la méthode d'essai si féconde suivie par notre collègue, et recommande à l'attention de tous les ingénieurs les résultats d'expériences consignés dans ce travail, résultats qui lui paraissent inattaquables.

Par contre, le comité croit devoir être moins affirmatif en ce

qui concerne les conclusions de l'auteur; il voudrait voir confirmer ces conséquences par un plus grand nombre de cas particuliers, et surtout par des expériences variant dans des limites plus étendues.

Il y a un point de vue qui semble devoir mettre en garde contre des conclusions trop hâtives ou trop généralisées, c'est celui de la construction même des machines, des matériaux employés, de l'usure et de la détérioration des pièces; l'expérience seule peut prononcer.

Le moteur type, tel que le décrit M. Hallauer, sera-t-il encore au bout de quelques années de service dans des conditions de marche aussi économiques que les machines Woolf verticales qui fonctionnent en si grand nombre dans notre contrée?

Il faut laisser au temps le soin de résoudre cette question et multiplier en attendant les expériences dans les conditions les plus diverses.

A part cette réserve, le comité a été unanime à voter de vifs remerciements à M. Hallauer et à l'engager à poursuivre ses belles études.

NOTE

sur le refroidissement au condenseur R., par M. O. HALLAUER

Séance du 27 mars 1878

M. le professeur Gustave Schmidt, de Prague, vient de publier, dans le *Dingler's polyt. Journal* (1878, Bd. 227, S. 321, ff) sous le titre : *Zur Theorie der Dampfmaschinen*, une critique de nos essais sur la machine à vapeur surchauffée et du mémoire qui en a été la conséquence. Dans cette étude, le professeur Schmidt, n'ayant point pris connaissance de plusieurs publications anté-

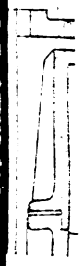
rieures à notre travail et qui toutes traitent de l'action des parois, en est arrivé à commettre plus que des inexactitudes ; nous venons les lui signaler.

Ce travail débute ainsi : « *Die zuerst von Völkers (der Indicator, Berlin 1863, S. 46), dann bestimmter von Hirn ausgesprochene Ansicht, dass die Abweichung des Expansionsgesetzes von der adiabatischen Linie dem Einflusse der Cylinderwandungen zuzuschreiben sei, an denen sich in der Admissionsperiode Dampf niederschlägt, welcher in der Expansionsperiode theilweise wieder verdampft, hat durch die unter der Leitung G.-A. Hirn's unternommenen Versuche von Dwelshauvers-Dery, W. Grosseteste und O. Hallauer, welche in einer soeben erschienenen Schrift von O. Hallauer : Moteurs à vapeur, Mülhausen 1877) veröffentlicht wurden, die volle Bestätigung erhalten*. »

Il n'est plus permis d'ignorer aujourd'hui, lorsque l'on s'occupe de moteurs à vapeur, que la découverte de l'action des parois des cylindres sur la vapeur qu'elles renferment est due à M. Hirn ; cette découverte date du 25 avril 1855, époque à laquelle il a publié, dans les Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse, un mémoire sur les enveloppes de vapeur ; dans ce mémoire, il établit que, « si la vapeur n'occupe pas le volume qu'exigent son poids et sa pression, c'est qu'elle s'est condensée partiellement en eau », et que l'enveloppe à vapeur réchauffant les parois du cylindre diminue cette condensation partielle.

« L'opinion exprimée d'abord par Völkers (*l'Indicateur*, Berlin 1863, S. 46, puis précisée par Hirn, suivant laquelle la déviation de la ligne adiabatique, constatée pour la loi d'expansion, devrait être attribuée à l'influence des parois du cylindre sur lesquelles se précipite, durant la période d'admission, de la vapeur qui se vaporise de nouveau en partie pendant la période de détente, cette opinion a été pleinement confirmée par les essais entrepris par Dwelshauvers-Dery, W. Grosseteste et O. Hallauer, sous la direction de G.-A. Hirn, et publiés dans un écrit tout récent de O. Hallauer : *Moteurs à vapeur* (Mulhouse 1877). »

(Les divers ouvrages cités dans cette note se trouvent, soit dans les Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse, soit chez M. Gauthier-Villars, éditeur, quai des Grands-Augustins, à Paris).



316

316

Cette idée de la condensation contre les parois, M. Hirn la pose de nouveau le 29 octobre 1856. Dans les mêmes Bulletins, il donne un second mémoire traitant du perfectionnement qu'il apporte aux moteurs en y employant la vapeur surchauffée. C'est en ces termes qu'il s'exprime : « Lorsque nous alimenterons notre cylindre unique, sans enveloppe, avec de la vapeur surchauffée, ses extrémités seront portées à une température supérieure à celle qu'elles prenaient avec la vapeur saturée, et la condensation y sera moins énergique. »

S'il reste encore quelques doutes à nos lecteurs sur la date de cette découverte, nous prenons la liberté de les renvoyer à l'exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur de M. Hirn. Les éditions successives de 1862, 1865 et de 1875-1876 leur prouveront, non seulement que M. Hirn a découvert le fait des condensations et évaporations sur les parois, mais qu'il a su, en groupant toutes ces actions, édifier la théorie réelle et pratique du moteur à vapeur avec les vérifications complètes qu'elle comporte. C'est à la création de cette œuvre capitale qu'il a bien voulu m'associer (page 20, tome II, de la *Théorie mécanique de la chaleur*, édition 1875-1876).

Passons maintenant à ce qui concerne plus particulièrement notre travail de 1877 ; à ce sujet, le professeur Schmidt dit¹ : « *In diesem sehr interessanten Berichte stellt Ingenieur Hallauer einen neuen Begriff auf* : « le refroidissement au condenseur » *bezeichnet mit R_c , worunter diejenige Wärmemenge*

¹ Dans ce rapport fort intéressant, l'ingénieur Hallauer émet une conception nouvelle : « le refroidissement au condenseur », qu'il désigne par R_c , représentant la quantité de chaleur enlevée aux parois du cylindre pendant l'échappement de la vapeur, et qui se retrouve dans l'eau pompée hors du condenseur, bien qu'elle ne soit pas renfermée dans la vapeur existant dans le cylindre à la fin de la course.

L'explication la plus naturelle du fait incontestable établi par Hallauer consiste à admettre que la masse d'eau précipitée sur les parois du cylindre à la fin de la course se transforme brusquement en vapeur au moment où s'établit la communication avec le condenseur, et qu'elle emprunte précisément aux parois du cylindre la somme de chaleur nécessaire à cet effet ; et l'on est réellement frappé de voir que,

« verstanden wird, welche während der Ausströmung des Dampfes
 « aus den Cylinderwandungen abgeleitet wird und sich in dem
 « aus dem Condensator gepumpten Wasser vorfindet, obwohl sie
 « nicht in dem am Ende des Kolbenlaufes im Cylinder befind-
 « lichen Dampf enthalten ist. » Et plus loin : « Es liegt nun
 « sehr nahe, die Erklärung für die von Hallauer unzweifel-
 « haft festgestellte Thatsache darin zu suchen, dass die am
 « Ende des Kolbenlaufes an den Cylinderwandungen niederge-
 « schlagene Wassermenge in dem Augenblicke der Herstellung
 « der Verbindung mit dem Condensator plötzlich verdampft und
 « die hierzu erforderliche Wärmemenge eben den Cylinderwan-
 « dungen entnimmt ; ja es ist wirklich auffallend, dass Hallauer
 « bei seiner höchst gründlichen Arbeit nicht selbst auf diesen

dans son travail. d'ailleurs très approfondi, Hallauer ne soit pas arrivé de lui-même à cette explication, et se contente de présenter simplement comme un fait l'existence de sa nouvelle grandeur R_c . Les remarques renfermées à la page 53, § 1, de son travail indiquent, il est vrai, que Hallauer attribue à sa grandeur R_c exactement la même signification que celle que nous lui donnons ici ; il est même dit textuellement, page 42 : « Nous avons précédemment montré comment l'eau déposée sur les « parois à la fin de la course venait à s'évaporer en partie pendant l'échappement au « condenseur ; comment elle enlève à ces parois une certaine quantité de cha-
 « leur R_c , que nous avons appelée refroidissement au condenseur. » La signification de R_c est donc indiquée ici en passant, et elle serait juste si, dans le passage cité, on ne rencontrait pas l'expression « en partie ». L'introduction erronée de cette expression s'explique si l'on considère que Hallauer a calculé la masse d'eau m_c qui se vaporise brusquement au moment de l'échappement dans le condenseur à l'aide d'une méthode tout à fait inexacte, et qu'il lui a trouvé une valeur beaucoup trop petite, sans se rendre compte si la vaporisation de m_c peut réellement expliquer la perte de chaleur R_c . S'il avait fait cette opération, il serait immédiatement arrivé à la conviction que, pour expliquer R_c , il est nécessaire d'admettre que la masse d'eau totale qui se trouve dans le cylindre à la fin de la course se vaporise lors de l'échappement dans le condenseur, ce qui doit aussi avoir lieu nécessairement pendant une marche continue. Cette manière de voir a déjà été énoncée dans l'article de R. Escher (*Civilingenieur*, 1876, S. 33) ; on y lit, p. 44 : « Toute l'eau qui se trouve
 « dans le cylindre se vaporise durant l'échappement ; la preuve en est fournie par
 « toutes les machines dont l'orifice d'échappement n'est pas situé au point le plus
 « bas du cylindre. En l'absence de circonstances anormales, il n'est, en effet,
 « nécessaire d'ouvrir les robinets purgeurs qu'au moment de la mise en train, sans
 « que pour cela il se produise une accumulation d'eau dans le cylindre. » Le présent travail a seulement pour objet d'établir cette manière de voir par des chiffres.

« Erklärungsgrund verfallen ist und sich begnügt, seine neue
« Grösse R_c einfach als eine Thatsache hinzustellen.

« Allerdings deuten die in dem Werke (S. 53, erster Absatz)
« enthaltenen Bemerkungen darauf hin, dass Hallauer seiner
« Grösse R_c genau dieselbe Bedeutung beilegte, welche ihr hier
« zugeschrieben wird, ja noch mehr, S. 42 heisst es wörtlich :
« Wir haben im Vorstehenden gezeigt, wie das am Ende des
« Kolbenlaufes an den Wänden haftende Wasser während des
« Auspuffens in den Condensator theilweise verdampft und diesen
« Wänden eine gewisse Wärmemenge R_c entführt, welche wir die
« Abkühlung am Condensator genannt haben. »

« Hier ist also nebenbei die Bedeutung von R_c angegeben, und
« dieselbe wäre richtig, wenn in dem angeführten Satze das
« Wort « theilweise » weggelassen worden wäre. Die irrthümliche
« Beifügung des Wortes « theilweise » findet ihre Erklärung darin,
« dass Hallauer die Wassermenge m_c , welche bei dem Auspuff
« in den Condensator plötzlich verdampft, auf S. 43 nach einer
« ganz unrichtigen Methode berechnet und viel zu klein gefunden
« und sich nicht überzeugt hat, ob denn die Verdampfung von m_c
« wirklich den Wärmeverlust R_c zu erklären vermag. Hätte er
« diese Rechnung gemacht, so würde er sich sofort überzeugt
« haben, dass es zur Erklärung von R_c nöthig ist, anzunehmen,
« dass die ganze, am Ende des Kolbenlaufes im Cylinder befind-
« liche Wassermenge bei dem Auspuff in den Condensator ver-
« dampft, was auch bei einem Beharrungszustand nothwendig
« geschehen muss.

« Diese Ansicht wurde bereits in der Abhandlung von R. Escher
« (Civilingenieur, 1876, S. 33) ausgesprochen, worin es S. 44
« heisst: « Während des Ausströmens verdampft alles im Cylinder
« befindliche Wasser; den Beweis hierfür liefern alle Ma-
« schinen, welche die Ausströmungsöffnung nicht im tiefsten
« Punkte des Cylinders haben. Sind keine anormalen Verhält-
« nisse vorhanden, so brauchen die Schlammhähne nur beim

« *Anlassen geöffnet zu sein, ohne dass nachher eine Wasseran-*
« *sammlung im Cylinder statt fände.* »

« *Im vorliegenden Aufsatz soll diese Ansicht nur numerisch*
« *begründet werden.* »

Nous regrettons que le professeur Schmidt n'ait point lu le dernier ouvrage de M. Hirn (tome II, page 37, année 1876), puis les pages 13 et 14 de notre étude sur trois moteurs pourvus d'une enveloppe de vapeur, parue en 1873 au Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, ainsi que l'analyse de deux machines Corliss avec et sans enveloppe; il aurait pu se convaincre, après cette lecture, que le refroidissement au condenseur R_c n'est nullement une conception nouvelle, qu'il se trouve assez longuement établi et expliqué dans ces ouvrages, et que, dans mon mémoire de 1877, j'avais le droit de le considérer comme un fait établi.

Je n'y suis revenu, dans le cours de ce travail, que pour prouver de nouveau l'existence réelle, irréfutable, de cette grandeur variable R_c , et bien spécifier, ce que n'admet pas le professeur Schmidt, qu'une partie seulement de l'eau contenue dans la vapeur s'évapore pour se rendre au condenseur; que le reste s'y rend à l'état d'eau vésiculaire m_c , à l'état d'eau entraînée par la vapeur.

Nous craignons que le professeur Schmidt ne se soit pas bien rendu compte de ce phénomène d'entraînement d'eau mêlée à la vapeur d'échappement, aussi nous accuse-t-il d'employer pour sa détermination une méthode inexacte. Je n'avais jusqu'alors attaché à cette valeur qu'une importance moindre, la considérant tout au plus comme une vérification approchée.

D'après les nombreuses expériences exactes que j'avais faites sur les chaudières à vapeur, il me semblait évident qu'une portion de l'eau contenue dans la vapeur devait se rendre au condenseur à l'état d'eau vésiculaire.

Mais, puisque cette question est de nature à soulever des opinions contradictoires, nous allons la reprendre en y ajoutant

de nouvelles données provenant d'un travail sur les machines Woolf et Compound, travail que j'ai présenté cette année à la Société industrielle de Mulhouse et qui se publie actuellement dans ses Bulletins. Lorsque nous aurons prouvé expérimentalement que *toute* l'eau qui se trouve dans la vapeur, à la fin de la course, ne s'évapore pas pendant l'échappement au condenseur, que la vapeur qui se rend à ce condenseur n'est pas sèche, la méthode du professeur Schmidt et les objections qu'il en déduit tomberont d'elles-mêmes par ce seul fait.

Pour les moteurs à un cylindre, nous prenons, parmi les essais de 1875, les suivants : I. 26 août, surchauffe 215°, introduction $\frac{1}{6}$; II. 7 septembre, surchauffe 195°, introduction $\frac{1}{7}$; III. 8 septembre, vapeur saturée, introduction $\frac{1}{7}$.

Je n'ai point à rappeler comment nous obtenons et vérifions R , par deux méthodes; mais voyons tout de suite comment on obtient la chaleur qu'il aurait fallu pour évaporer toute l'eau qui se trouve dans la vapeur à la fin de la course, vérification que j'avais cru inutile de publier.

Contrairement à l'idée émise par le professeur Schmidt, idée qui lui paraît devoir être admise sans conteste, nous posons ce fait que l'eau précipitée sur les parois, à un moment quelconque de la portion de course à détente, ne peut être plus chaude que la vapeur saturée contenue dans le cylindre à ce moment, sans quoi une partie de cette eau se vaporiserait immédiatement pour rétablir l'équilibre de tension.

C'est là une des propositions les plus importantes de la physique, qui nous a déjà servi (page 20 du mémoire de 1877) à expliquer l'action des parois; son application est due à M. Hirn.

L'évaporation totale du poids d'eau qui se trouve à fin de course dans la vapeur aurait coûté, d'après les valeurs inscrites au mémoire :

I. 26 août 1875, surchauffe 215°, introduction $\frac{1}{7}$	$0^{\circ},04651 \times 542^{\circ},13 = 25^{\circ},21$
II. 7 septembre 1875, surch. 195°, introd. $\frac{1}{7}$...	$0^{\circ},0479 \times 557^{\circ},10 = 26^{\circ},20$
III. 8 septembre 1875, saturée, introduction $\frac{1}{7}$...	$0^{\circ},0927 \times 547^{\circ},89 = 50^{\circ},78$

Rapprochons ces nombres des valeurs que nous avons obtenues pour R_c lors des mêmes essais :

I. R_c 1 ^{re} méthode	17 ^c ,60	R_c 2 ^{me} méthode, vérification	17 ^c ,03
II. »	18 ^c ,80	» »	18 ^c ,88
III. »	37 ^c ,02	» »	37 ^c ,37

Il est clair que, si toute l'eau s'était évaporée, les valeurs de R_c eussent été

	I. $R_c = 25^c,21$	II. $R_c = 26^c,20$	III. $R_c = 50^c,78$
au lieu de	17 ^c ,03	18 ^c ,88	37 ^c ,37
Différences	8 ^c ,18	7 ^c ,32	13 ^c ,41

Nous ferons cependant observer que ces différences représentent des poids d'eau entraînée de

	I. 5 ^o %,45	II. 5 ^o %,77	III. 9 ^o %
au lieu de	7 ^o %,9	8 ^o %,10	10 ^o %,63

que nous avons trouvés directement par la méthode dite inexacte. Ces erreurs tombent dans les limites d'observation, surtout si l'on considère combien est faible le nombre de calories qui servent à cette détermination. Elles n'infirment du reste en rien notre proposition qui dit que le refroidissement au condenseur est la chaleur enlevée aux parois par l'eau qui s'évapore *en partie* pendant la période d'échappement.

Nous laissons de côté les essais de 1873; leur consommation, comme nous l'avons dit, est trop élevée par suite des dispositions du cylindre; ainsi que ceux faits avec valve fermée où l'eau entraînée, trop faible, ne se prête point à une vérification convenable; celle-ci, pour prouver notre proposition, doit être, tout naturellement, faite sur des poids d'eau entraînée relativement assez considérables.

Nous n'avons pas non plus tenu compte de la vapeur qui se trouve, après échappement, dans les espaces nuisibles; ceux-ci étant de 1 % seulement du volume du cylindre, ce poids de vapeur est négligeable pour tous les essais faits avec condensation. Pour les machines Woolf, par contre, ces espaces sont

considérables, et nous en tenons compte approximativement dans l'évaluation de R_c .

Cherchons ce que nous donnent les machines Woolf à enveloppe de vapeur. Les valeurs de R_c calculées directement, et celles que l'on obtient en supposant l'évaporation totale pendant l'échappement, ou, ce qui revient au même, de la vapeur sèche se rendant au condenseur, sont les suivantes :

Machine Woolf verticale (essais de 1876) faisant.....	^{ch} 180	^{ch} 346
Proportion d'eau finale.....	12 ^o / _o ,52	12 ^o / _o ,33
R_c méthode directe.....	^c 23,74	^c 38,94
R_c supposant l'évaporation totale.....	40,42	73,04
Machine Woolf verticale (essais de 1877) faisant.....	^{ch} 185	^{ch} 347
Proportion d'eau finale.....	7 ^o / _o ,39	6 ^o / _o ,60
R_c méthode directe.....	^c 13,48	^c 21,89
R_c supposant l'évaporation totale.....	23,92	34,83
Machine Woolf horizontale (essais de 1876) faisant....	^{ch} 130	
Proportion d'eau finale.....	5 ^o / _o ,34	
R_c méthode directe.....	^c 1,95	
R_c supposant l'évaporation totale.....	7,38	
Machine Compound verticale de la marine (essais de 1873) faisant.....	^{ch} 689	
Proportion d'eau finale.....	13 ^o / _o ,74	
R_c méthode directe.....	^c 24,88	
R_c supposant l'évaporation totale.....	49,17	

Ainsi, pour ce système de moteur, bien différent cependant du précédent, puisque la détente s'y fait dans un cylindre séparé, la proposition reste vraie; toute l'eau qui se trouve dans le cylindre à la fin de la course ne s'évapore pas pour se rendre au condenseur, R_c réel est inférieur à la chaleur qu'exigerait cette évaporation.

Il me reste maintenant à remercier le professeur Schmidt de son appréciation si flatteuse pour mon mémoire « *Hallauer bei seiner höchst gründlichen Arbeit* », et à lui témoigner mon vif regret de ce qu'il n'ait pu prendre connaissance des travaux qui ont antérieurement paru sur cette question et que j'ai cités plus haut.

Munster (Alsace), 21 mars 1878.

NOTE

sur un thermomètre électrique avertisseur de M. Stuhl,
par M. M. PRUD'HOMME

Séance du 27 mars 1878

MESSIEURS,

L'appareil de M. Stuhl remis à l'examen du comité de chimie se compose de six thermomètres, fixés parallèlement sur une planchette.

Deux fils de platine sont soudés, l'un dans la boule, l'autre à l'extrémité supérieure de chacun de ces thermomètres. Le premier fil est donc en communication constante avec le mercure; le second, qui vient se terminer dans un petit renflement que fait le thermomètre à son extrémité, permet au courant électrique de s'établir dès que le mercure vient l'affleurer.

Les six thermomètres marquent les températures 35° — 45° — 55° — 65° — 75° — 80°.

Pour chaque thermomètre, l'un des deux fils de platine aboutit à un bouton métallique spécial.

Les six boutons sont disposés sur la circonférence d'un cadran, du centre duquel part une lame métallique qu'on peut appliquer à volonté sur l'un ou l'autre d'entre eux.

Les seconds fils seront reliés à un fil métallique, qui communiquera par exemple avec le pôle positif de la pile. Le conducteur venant du pôle négatif sera, dans ce cas, rattaché à une tige centrale servant de support à la lame métallique. Sur son parcours se trouve la sonnette électrique destinée à prévenir l'observateur.

On peut, de cette manière, établir ou rompre le courant correspondant à chaque thermomètre et être averti qu'on a dépassé une température déterminée, ou bien savoir le moment exact où

la température d'un étendage, d'une cuve à vaporiser, etc., atteint un chiffre déterminé.

Une note de M. Besson, parue dans le Bulletin de mars 1874 de notre Société, donne la description d'un thermomètre électrique avertisseur à maximum ou à minimum :

Un des fils de platine du circuit est soudé à la boule du thermomètre; l'autre passe à frottement dans un petit bouchon de liège qui ferme la tige. On peut amener l'extrémité de ce fil vis-à-vis d'une division quelconque de l'échelle thermométrique au moyen d'une vis de rappel.

L'appareil ainsi construit, simple et peu coûteux, semblerait devoir l'emporter sur celui de M. Stuhl, mais il présente certains inconvénients. La fermeture avec un bouchon de liège, sans compter l'inégalité d'indication causée par la pression atmosphérique, permet l'introduction de poussières qui salissent le mercure et nuisent au bon fonctionnement de l'appareil. Le mouvement de retrait de la tige fixée au bouchon peut entraîner des parcelles de mercure et, partant, fausser les indications de l'instrument. Aucun de ces inconvénients n'est à craindre avec le thermomètre de M. Stuhl, qui permet en plus d'être averti en cas d'incendie. Il suffit de mettre la lame métallique en contact avec un des boutons représentant une température supérieure de quelques degrés au maximum normal, ou constaté après l'extinction des feux dans le local à chauffer.

En résumé, le thermomètre avertisseur de M. Stuhl, fort soigné d'exécution, d'une exactitude supérieure à celle des appareils analogues, d'un fonctionnement plus régulier, est à même de rendre tous les services qu'on peut attendre d'un instrument de ce genre.

SUR LES PHTALÉINES DE L'ACIDE PYROGALLIQUE

par M. DURAND

Séance du 27 mars 1878

MESSIEURS,

L'intérêt que les industries de la teinture et de l'impression portent depuis quelque temps aux nouvelles matières colorantes dérivées de l'acide pyrogallique m'engage à vous communiquer ces quelques lignes relatives à l'obtention et à l'application de ces colorants si intéressants par leur solidité :

La découverte de ces matières colorantes, galléine et céruléine, appartient au chimiste Bayer, qui en a publié les réactions en 1871. Depuis cette époque, aucune publication importante sur ce sujet n'a été faite ; d'ailleurs, Bayer en a formulé les préparations et les propriétés avec une telle netteté que, du premier coup, le travail a été complet.

Trois ans après cette publication, la maison L. DURAND ET HUGUENIN, à Bâle, entreprit la fabrication de ces produits, et, en juin 1874, elle livrait ses premiers essais à M. Horace Kœchlin.

Le résultat des recherches de ce chimiste fut que l'oxyde de chrome était le meilleur mordant de la galléine et de la céruléine et que cette dernière devait être, pour l'impression et pour la teinture, additionnée de bisulfite de soude.

GALLÉINE. — La galléine s'obtient par la réaction de l'acide phtalique sur le double de son poids d'acide pyrogallique. Le mélange est maintenu de 190° à 200° centigrades, jusqu'à ce que la masse durcisse. Le produit brut de cette réaction est traité par l'eau à l'ébullition, afin d'extraire les parties d'acides pyrogallique et phtalique qui se sont soustraites à la transformation. Le produit est dissous à l'aide d'un carbonate alcalin et précipité par un acide, ce

qui permet de le mettre dans un état de carmination nécessaire à son emploi comme couleur d'application.

La galléine est peu soluble dans l'eau bouillante, à laquelle cependant elle communique une teinte d'un rouge vineux ; elle est, pour ainsi dire, insoluble dans l'eau froide, mais très soluble dans l'alcool chaud ; la solution concentrée a une teinte acajou. Les alcalis caustiques la dissolvent avec une coloration d'un bleu violet.

Ces solutions concentrées se transforment rapidement au contact de l'air, perdent leur teinte bleue et produisent des matières brunes.

La galléine est influencée diversement par les acides métalliques. Mais l'oxyde qui donne les plus belles teintes est l'oxyde de chrome, comme me l'a indiqué M. Horace Kœchlin dans la formule de la couleur vapeur que je donne ci-joint.

Il faut avoir soin d'imprimer la galléine et la céruléine sur tissu préparé en sulfoléate d'ammoniaque :

40 litres galléine en pâte,
20 » eau de gomme,
4 » acétate de chrome 18°.

Cette matière colorante teint également le coton et la laine, à la condition que les matières soient imprégnées d'oxyde de chrome, résultat auquel il est facile d'arriver en les mordançant, soit par des solutions d'alun de chrome, soit par des passages alternatifs en chromate de potasse et sur bisulfite ou en vapeurs sulfureuses.

Le coton mordancé en oxyde de plomb se teint aussi en une très belle nuance gris-violet.

La teinture après mordantage doit se faire comme pour la garance, en ajoutant au bain la quantité de matirée nécessaire pour obtenir la nuance et en élevant graduellement la température du bain jusqu'à l'ébullition.

Après teinture, on peut développer la finesse de la nuance par un savon chaud.

Ces teintures possèdent une solidité qui n'a de rivales que la garance et l'indigo.

Sur la laine, la galléine donne par impression la teinte des

extraits d'orseille, un peu moins bleue cependant; mais, avec addition de violet de méthyl ou d'alun, on obtient des teintes similaires. Momentanément, le prix de la galléine est trop élevé, relativement au prix des extraits d'orseille; cette substitution ne présente donc aucun intérêt actuellement et je ne la signale qu'à titre de renseignement.

CÉRULÉINE. — Cette matière colorante verte est un dérivé de la galléine; aussi, dans son emploi et dans ses propriétés, présente-t-elle les mêmes particularités, nécessitant les mêmes mordants et exigeant pour son application les mêmes précautions à la teinture et à l'impression.

Son insolubilité dans l'eau est encore plus grande que celle de la galléine, et il est nécessaire de la développer par une légère réduction, que M. Horace Kœchlin obtient par des additions de bisulfite de soude, soit dans le bain de teinture, soit dans la couleur d'application.

Voici, d'ailleurs, la formule d'impression qu'il a bien voulu me communiquer :

Pour laine :

10 litres céruléine,
30 » eau de gomme,
2¹/₄ » glycérine,
1¹/₄ » bisulfite de soude (ajouter au moment du travail).

Pour coton :

20 litres eau de gomme,
8 » céruléine,
1 » bisulfite de soude (ajouter au moment du travail),
2 » acétate de chrome à 18°.

Avec des additions d'alizarine et de graine de Perse, ou de tout autre jaune, ou de cachou, on transforme ces recettes en teintes bronze, olive, mousses, qui présentent sur les compositions au vert d'aniline ou au campêche une solidité que les fabricants de meubles apprécient particulièrement. Ces nouvelles couleurs se réservent avec la plus grande facilité.

M. Horace Kœchlin recommande aussi en impression, comme mordant, le prussiate jaune, qui doit être employé au maximum de 250 grammes de prussiate par litre de céruléine. Cette quantité maximum donne des teintes un peu trop bleues, dues à un développement simultanée de bleu de Prusse, qui disparaît au savon et laisse une teinte plus grise, mais d'une intensité proportionnellement plus grande que celle que fixe l'oxyde de chrome.

Pour la teinture de la laine et du coton, il faut procéder exactement comme nous l'avons dit au sujet de la galléine : même mordantage et même traitement ; seulement, il convient, pour obtenir de bons résultats, de délayer la céruléine avec une proportion de 2 kilos de bisulfite de soude à 40° pour un kilo de céruléine ; il est même convenable de laisser quelques heures ce mélange avant de l'ajouter au bain de teinture.

La céruléine présente la propriété de se réduire comme l'indigo et de se réoxyder à l'air, en reprenant sa couleur primitive, sur les tissus imprégnés du produit de sa réduction ; ce qui permet d'employer ce moyen, soit pour la teinture, soit pour l'impression. Le meilleur réducteur à employer dans ce cas est le zinc en poudre en présence d'un peu d'ammoniaque.

Les teintures et les impressions obtenues avec la céruléine sont d'une grande solidité à l'air et au savon, auquel elles résistent aussi bien que les couleurs d'alizarine.

Je suis persuadé que l'industrie du drap trouvera dans cette matière un excellent agent tinctorial pour l'obtention des draps gros-vert, qui exigent une grande solidité par l'emploi qui en est fait comme draps militaires.

Cette matière colorante s'obtient par l'action de l'acide sulfurique concentré sur la galléine ; à cet effet, l'on chauffe à 200° une partie de galléine sèche dans vingt parties d'acide sulfurique.

Le produit de la réaction est coulé dans l'eau, puis lavé jusqu'à parfaite neutralité.

La céruléine n'est pas altérée par les alcalis caustiques, ni par

les acides ; elle est donc le type de la matière colorante grand teint, et elle est la seule matière colorante verte naturelle ou artificielle qui présente ces précieuses qualités.

APERÇU

des terrains visités par la Société géologique de France, dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes, du 21 au 31 octobre 1877, par M. MATHIEU MIEG

Séance du 30 janvier 1878

MESSIEURS,

Arrivés à Fréjus le dimanche 21 octobre au soir, nos premières courses ont eu pour objet l'étude des roches de l'Esterel.

L'Esterel et les montagnes des Maures occupent, sur une trentaine de lieues, la région littorale du département du Var, de Toulon à Antibes.

La vallée de l'Argens, où se trouve la petite ville de Fréjus, sépare les deux massifs, dont celui de l'Esterel est le plus oriental.

Les montagnes de l'Esterel ont un cachet particulier, des formes abruptes et vigoureusement arrêtées, qui les font différer essentiellement de leurs voisines, les Maures, aux contours arrondis et délicats.

Le sol de l'Esterel est en général aride, les véritables forêts y sont rares ; ce sont plutôt des fourrés de genêts épineux et de bruyères, au milieu desquels poussent des pins d'Alep, des chênes-liège et parfois des châtaigniers.

Le grand incendie qui a ravagé l'Esterel au mois d'août dernier a encore contribué à donner à cette contrée un aspect sauvage et désolé.

Malgré ce manque de végétation, l'Esterel, par ses montagnes

aux flancs escarpés, couleur de feu, ses plateaux dénudés, par sa proximité de la mer, offre un ensemble de sites des plus pittoresques.

Peut-on voir, en effet, rien de plus grandiose que les superbes escarpements du cap Roux (489 mètres de hauteur), dont les masses ardentes de porphyre rouge sortent des flots bleus de la Méditerranée et flamboient au soleil couchant?

La voie ferrée traverse l'Esterel de Saint-Raphaël à la Napoule, et, plus loin encore, ses contreforts avancés entre Cannes et Antibes.

Les montagnes de l'Esterel ne sont pas très élevées, le mont Vinaigre (616 mètres), dans le voisinage du hameau des Adrets, en est le plus haut sommet.

Notre première excursion a été précisément dirigée vers cette partie de l'Esterel, devenue célèbre par les exploits du fameux baron des Adrets.

En suivant la route d'Italie, nous avons rencontré, sur 5 à 6 kilomètres, à partir de Fréjus, des grès assez peu homogènes, renfermant de nombreux débris de porphyre, provenant des principales variétés de l'Esterel.

Ces grès étaient coupés parallèlement par des filons de mélaphyre et paraissaient leur être superposés; puis apparaissaient de nouveaux grès, à la fois plus compactes et plus argileux.

En approchant de l'Esterel, nous avons traversé des couches de calcaire schisteux avec opale, reposant sur des porphyres rubanés, qui affectent des contournements et des plissements nombreux. Tantôt la structure rubanée passe à la structure globulaire et la roche devient une pyroméride.

Ces porphyres paraissent avoir fait éruption à l'état pâteux et s'être plissés et contournés par le refroidissement.

En remontant la route d'Italie, aux porphyres rubanés succèdent des grès permien, reposant sur des gneiss ou des micaschistes à cristaux de feldspath et à lamelles de mica blanc.

Ces gneiss sont traversés par de nombreux filons de pegmatite tourmalinifère, d'eurite et de granulite.

Une nouvelle zone de porphyre succède au gneiss, s'appuyant sur une brèche de grès rouge, qui se continue par d'autres grès permien.

On rentre ensuite dans le gneiss, auquel succèdent des porphyres et des conglomérats. Au Logis de Paris se rencontre un conglomérat très épais, contenant du micaschiste, des gneiss et de nombreux cailloux de porphyre, dont aucun n'est antérieur aux porphyres de l'Esterel. Cette région est traversée par de nombreux épanchements de mélaphyre et de spilite.

Ce mélaphyre est à pâte noire feldspathique très dure et contient des cristaux de labrador.

Le conglomérat du Logis de Paris se continue jusqu'aux Adrets, où se termine la première partie de notre course.

Bassin houiller du Reyran. — La seconde partie a été consacrée à l'étude du bassin houiller de la vallée du Reyran.

Revenus sur nos pas, jusqu'à la cote 314 de la carte de l'état-major, nous sommes descendus à travers un système de grès et de schistes permien jusqu'à la mine d'Auriasque.

Le puits de cette mine a traversé une faible épaisseur de schiste, puis un conglomérat de gneiss et de roches porphyriques plus anciennes que les porphyres de l'Esterel; enfin, au-dessous de ces conglomérats, on a trouvé des couches de houille grasse entremêlées de grès houillers micacés et de schistes. Les couches houillères d'Auriasque sont peu développées et de peu d'étendue; en continuant à descendre vers le fond de la vallée du Reyran, elles se perdent complètement; un sondage exécuté entre Auriasque et Bozon dans la partie inférieure du terrain permien n'en a plus rencontré de traces.

Ce n'est que plus bas encore, à proximité du Reyran, que d'autres couches houillères, consistant en des schistes bitumineux, ont été rencontrées.

Ces schistes sont exploités sur une assez grande échelle à Bozon. Ils sont recouverts par des grès schisteux et des conglomérats qui paraissent en discordance avec le terrain permien voisin.

Quant à l'âge des couches d'Auriasque et de Bozon, il est entièrement différent. Tandis que les premières, par les empreintes des schistes qui les accompagnent, appartiennent à la partie supérieure du terrain houiller, les secondes, par leur faune et leur position stratigraphique, sont incontestablement plus anciennes et font partie du terrain houiller moyen ou inférieur.

Des recherches de houille ont été faites à différentes reprises dans les vallées du Reyran et du Biançon et se continuent encore ; un sondage récent entrepris dans le vallon du Gonfalon est descendu à 305 mètres de profondeur sans rencontrer le terrain houiller. Il a traversé des roches tendres mélangées à des porphyres rubanés, des grès contenant des éléments de porphyre, et est venu buter contre des conglomérats de porphyre.

Une voie ferrée est actuellement en construction pour relier Fréjus aux exploitations houillères de la vallée du Reyran.

Le terrain houiller du bassin du Reyran est antérieur aux porphyres de l'Esterel et repose sur les terrains primitifs, gneiss et micaschistes, qui forment la base du massif de l'Esterel.

Deux autres dépôts houillers existent encore dans le Var, mais ils sont de faible importance ; ce sont ceux du Plan de la Tour et de Collobrières ; ce dernier est même considéré comme n'appartenant pas au terrain houiller proprement dit.

Revenons maintenant aux porphyres de l'Esterel : la relation de ces porphyres avec les terrains environnants s'observe très bien en suivant parallèlement à la mer les collines qui s'étendent de Saint-Raphaël à Agay.

On remarque que ces porphyres pénètrent à travers un ensemble de couches comprenant des grès grossiers à cailloux de porphyre et de mélaphyre, des grès argileux et calcaires, des schistes rouges et des poudingues à galets de porphyre.

La base de tout ce système est un grès psammitique finement micacé, qui se trouve du côté de Bonlouris et contient une flore essentiellement permienne avec calipteris, walchia, etc.

Cet ensemble de grès et de poudingues dont nous venons de

parler est en relation si intime avec les porphyres de l'Esterel qu'on est amené à le considérer comme étant du même âge.

M. Lory, le savant professeur de la Faculté de Grenoble, n'y voit rien qui puisse être comparé au grès bigarré d'autres contrées et l'attribue avec raison au permien, ce que les grès à empreintes paraissent du reste confirmer.

Les porphyres de l'Esterel ne sont pas tous du même âge ; il y a le porphyre rouge ou porphyre type de l'Esterel, essentiellement formé d'une pâte feldspathique d'un rouge amaranthe plus ou moins foncé, dans laquelle sont disséminés des grains de quartz incolore, affectant la forme de doubles pyramides à six faces ; puis une variété de date plus récente qu'on trouve à la Baume et au mont Vinaigre.

Une belle espèce de porphyre, déjà connue des Romains, est celle qui s'exploite au pied des collines des Caous, entre Saint-Raphaël et Agay.

C'est un porphyre bleuâtre à grands cristaux, souvent maclés d'oligoclase et se rapprochant des trachytes par le feldspath vitreux qu'il contient.

Les variétés globulaires ou pyromérides se rencontrent en plusieurs points de l'Esterel ; nous en avons constaté la présence à Fréjus et aux environs de Saint-Raphaël.

Une variété de pyroméride très remarquable existe à 4 ou 5 kilomètres d'Agay ; elle présente une pâte violacée, dans laquelle sont disséminés de nombreux sphérolithes à texture rayonnante et concentrique. Enfin, à une lieue nord de Fréjus, nous avons ramassé différentes variétés de pechstein, semblant se lier intimement au porphyre rubané globulaire environnant.

La structure microscopique de ces pechstein a été étudiée par M. Michel Lévy, qui les a reconnus pseudo-globulaires et présentant des fentes curieusement contournées, accompagnées de petits granules hérissés d'aspérités chevelues.

Les filons métallifères sont beaucoup moins nombreux dans le groupe de l'Esterel que dans celui des Maures ; on n'y connaît que

de rares gisements de fer oxydé, de cuivre et de galène plus ou moins argentifère.

Quittons maintenant l'Esterel pour énumérer rapidement les principaux terrains des environs de Cannes et d'Antibes, puis, nous avançant vers les Alpes-Maritimes, nous parlerons des environs de Vence et terminerons par ceux de Nice.

Environs de Cannes et d'Antibes. — Le château de Cannes est bâti sur un gneiss ou micaschiste rouge à paillettes de mica noir très brillantes. Cette roche se continue jusqu'au golfe Juan, où elle est en contact avec un grès à ciment feldspathique, représentant du grès bigarré dans la région.

Sur la route de Cannes à Vallauris, aux environs de la chapelle Saint-Antoine, on rencontre un gneiss de même nature, sur lequel viennent reposer les marnes irisées.

Ces marnes sont en rapport avec le muschelkalk, qui, dans la région, consiste en un calcaire grisâtre, exploité comme pierre à bâtir aux portes même de Cannes.

A la chapelle Saint-Antoine, le muschelkalk est accompagné de gypse et recouvert par les grès à *avicula contorta*. Ces couches descendent assez bas, jusque vers Vallauris, dont les argiles servent à la fabrication des élégantes poteries qui se vendent à Cannes et à Nice.

Au-dessus des couches à *avicula contorta*, en allant de Vallauris vers les Clausonnes, on rencontre les bancs compactes du calcaire et des grès infraliasiques; puis, au-dessus, des masses de dolomie recouvertes par du calcaire à silex, appartenant à l'oolithe inférieure.

Plus loin, vers les Clausonnes, se rencontrent les couches fossilifères du cornbrash à ammonite Parkinsoni.

La mer pliocène paraît avoir formé des golfes et des fjords assez importants dans la région.

Les principaux témoins de cette invasion sont : 1° la vallée de la Siagne, à l'ouest de Cannes, dont les puissants dépôts de marnes bleues ont donné naissance à d'importantes tuileries, notamment

à la Theoulière ; 2° les dépôts classiques de marnes subapennines des environs de Biot et de Vaugrenier, au nord d'Antibes.

Les argiles pliocènes dont nous venons de parler sont recouvertes par des grès marneux jaunâtres, renfermant une faune pliocène différente de celle des marnes bleues.

Enfin, entre ces deux couches marneuses, sont souvent intercalés des poudingues pliocènes.

A Biot, les grès jaunes marneux, sur lesquels est bâtie une partie de la ville, reposent sur des poudingues pliocènes, qui ont emprunté une partie de leurs éléments aux trachytes des collines environnantes. Ces trachytes semblent avoir fait éruption en plusieurs points autour de Biot. On les rencontre au sud, vers la Bastide du Roy, au milieu de grès et de calcaires nummulitiques et d'un ensemble de dépôts de sables siliceux et d'argiles bariolées contenant des poches manganésifères. Ce manganèse est exploité pour la coloration des briques et dalles de couleur, il paraît être d'origine geysérienne.

Environs de Vence. — Vence, à 8 ou 9 kilomètres nord de Cagnes, est un bon centre d'excursions géologiques, ses environs présentant un ensemble de terrains des plus variés et des plus intéressants. Au point de vue pittoresque, le touriste y trouve des sites remarquables, tels que Saint-Jeannet et les ruines de Saint-Raphaël ; la ville en elle-même, avec ses vieilles maisons toutes noircies par le temps, ses rues étroites et tortueuses, présente un cachet antique tout particulier. Dans les environs de Vence on trouve, malgré certaines lacunes, tous les terrains, depuis le trias jusqu'au tertiaire le plus supérieur.

Le trias y est représenté par les marnes irisées, le gypse et les couches à *avicula contorta*. Le jurassique comprend l'infralias, le calcaire à silex avec encrines, le calcaire à entroques, l'oolithe supérieure, employée comme pierre à bâtir, une puissante assise de dolomie, des calcaires oxfordiens (zone à ammonite *plicatilis* et zone à ammonite *transversarius*), enfin, des calcaires compactes

coralliens (klippenkalk), qui s'exploitent aux carrières de la Sinne et fournissent une pierre à bâtir très estimée.

La craie est représentée par le grès vert et le cénomanién, qui se subdivise en deux étages : le rothomagién avec la faune de Rouen et la zone à ostrea colomba, dans laquelle cette huître abonde.

Entre le crétacé et le tertiaire existe une formation de sables verts et rouges, semblable à ceux de Biot, recouverte par des calcaires siliceux à empreintes de roseaux.

Ces couches, fortement controversées pendant la session, ont été généralement reconnues comme lacustres et devant appartenir à ce qu'il y a de plus inférieur dans l'étage tertiaire. Le tertiaire de la région de Vence comprend, outre ces couches : un nummulitique avec echinociamus, schizaster, serpula spirulea, nummulites diverses, orbitolites, etc., du même âge que le suessonien de Biaritz ; puis des couches de grès jaune molassique miocène, appartenant à deux périodes distinctes : les unes avec de nombreux pecten rotondatus, clypeaster et scutelles, les autres n'en contenant pas ; enfin, le pliocène, qui contient des sables et argiles grises et des marnes bleues de deux âges, dont les plus anciennes semblables à celles de Biot.

Environs de Nice. — Nous allons maintenant terminer ce résumé par un aperçu des terrains des environs de Nice.

En commençant par la base, nous avons d'abord, venant s'appuyer sur le gneiss, le terrain permien, qui se compose d'une série de grès blanchâtres et verdâtres, puis de schistes satinés verdâtres, dans lesquels sont interposés des grès à gros grains. Le jurassique, qui vient ensuite, forme le littoral et des gradins naturels sur lesquels viennent s'appuyer les assises de la craie.

Il se compose de dolomies et de couches de calcaire, dont la couleur varie du blanc au jaune nanking et au noir, appartenant aux étages jurassiques moyens et supérieures.

Le crétacé, très disloqué dans la région, comprend : le néocomien dont les bancs bleuâtres sont exploités pour de la chaux hydraulique ; le gault, qui contient en abondance des paillettes et des

noyaux de chlorite vert foncé ; la craie de Rouen, représentée par un calcaire argileux noirâtre ; les grès à ostrea colomba de Vence, des marnes turoniennes et une craie blanche à oursins sénonienne.

Le terrain nummulitique de la région commence par des poudingues et des grès, recouverts, à l'Escarène, au col de Braous et à la Mortola, par des calcaires à grosses nummulites (nummulites perforata).

A ces couches succèdent les calcaires bleuâtres compactes de la Palarea, du Pont de Jarié, de l'Escarène et de la Mortola, localités célèbres par la riche faune nummulitique qu'elles ont fournies. Cette faune est inférieure à celle de Vence. Au-dessus de ces calcaires fossilifères, on rencontre généralement des marnes sans fossiles, puis des grès micacés psammitiques, qui constituent la partie la plus élevée du terrain nummulitique de la région.

A la Mortola, les calcaires compactes fossilifères du niveau de la Palarea sont recouverts par des calcaires à orbitolites, à nummulites plates et à operculines ; enfin, au-dessus de ces couches se rencontrent des grès à empreintes charbonneuses, qui rappellent vaguement les grès du flysch.

Le terrain pliocène comprend à sa base des marnes bleues exploitées dans plusieurs tuileries autour de Nice, et au sommet des poudingues alternant avec des marnes jaunes plus ou moins sableuses. Ces marnes sableuses sont de formation lacustre près de Tourette, où elles contiennent des empreintes végétales et des fossiles d'eau douce (melanopsis et néritines).

Le terrain quaternaire du Var et des Alpes-Maritimes, d'après les observations faites par M. Hébert, est parfaitement semblable à celui des environs de Paris et du nord de la France.

Il se compose de deux parties en stratification discordante : la partie supérieure ou diluvium rouge, formée de cailloux anguleux non roulés, la partie inférieure ou diluvium jaune, limoneuse et à cailloux essentiellement roulés.

Puique nous parlons de cailloux, disons que M. de Rosemont, qui en a trouvé de fort grande taille dans les parties érodées de la

grande masse de galets et de sables argileux qui forme le delta du Var, les considère comme des pluviomètres fossiles.

Admettant que le galet augmente ou diminue de volume, suivant l'état de crue d'un cours d'eau, il voit dans les énormes cailloux du delta en question la preuve que de grandes masses d'eau tombèrent autrefois dans la région. Il va même plus loin et s'en sert pour expliquer le déluge, mais nous ne le suivrons pas jusque-là.

En terminant, je citerai encore l'altération curieuse que subissent les dolomies jurassiques du littoral de Nice et des environs.

Ces roches, dans leurs parties émergées, noircissent, se corrodent profondément et se recouvrent peu à peu de gouttelettes d'une matière noire et brillante, semblable à de la poix.

Cette transformation est encore inexplicée. M. Clœz, chimiste distingué, qui nous accompagnait, se propose de l'étudier.

Il pense que l'eau de mer seule est incapable de la produire, les parties profondément immergées de la dolomie ne présentant aucune altération ; il l'attribuerait plutôt à l'action de l'air dissous dans cette eau.

NOTICE

sur l'appareil à calculer de M. Herrmann, construit par MM. Wiesenthal et C^e, à Aix-la-Chapelle, par M. H. WALTHER-MEUNIER

Séance du 27 mars 1878

Ayant eu l'occasion de lire une notice sur l'appareil d'Herrmann dans la publication de l'Association des ingénieurs allemands (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, octobre 1877), nous avons prié M. le président de la Société industrielle de faire l'acquisition d'un de ces instruments, dans le but de l'étudier et de voir jusqu'à quel point il peut être appelé à rendre des services.

Description de l'appareil. — L'appareil se compose d'un plateau métallique portant un cercle en papier, divisé comme nous l'indiquerons plus bas, et muni de deux aiguilles, l'une (la noire) fixe et l'autre (la rouge) mobile au moyen d'une molette. Le centre de rotation de l'aiguille mobile est le même que celui du plateau, qui lui-même peut être tourné dans l'un ou l'autre sens, en le saisissant par le rebord portant la plaque de verre qui protège le cercle divisé. Celui-ci comporte dix échelles, dont nous examinerons successivement l'usage.

L'échelle extérieure est destinée à la multiplication et à la division. La graduation est la même que celle des échelles inférieures de la règle et de la réglette d'une règle à calcul ordinaire. Le diamètre du cercle formant cette échelle étant de 142 millimètres, la circonférence développée a une longueur de 446 millimètres, donc près du double de celle des échelles des règles de 25 centimètres, habituellement en usage. Les divisions entre chaque nombre sont d'autant plus grandes et par conséquent plus lisibles. Nous passerons en revue les opérations qui peuvent être exécutées avec cette première échelle d'abord, en nous servant des exemples numériques donnés par l'inventeur, que nous avons contrôlés, et en ajoutant quelques explications facilitant la compréhension de l'usage.

Usage de l'instrument. Règle générale. — Placez l'instrument de façon que l'aiguille-repère se dirige du centre vers l'opérateur, et lisez toujours les résultats finaux sous le repère, et non sous l'aiguille mobile. Il est indifférent que la rotation de celle-ci ou du plateau se fasse à droite ou à gauche ; on choisira toujours le plus petit parcours.

Multiplication et division. — Nous supposons nos lecteurs au courant de l'usage de la règle à calcul, ce que ne fait pas l'inventeur. Pour faire la multiplication de deux nombres, 2×3 par exemple, nous plaçons le 1 de la réglette sous le 2 de la règle, considéré comme multiplicande, et nous cherchons sur la réglette le multiplicateur 3, au droit duquel nous lisons sur la règle le produit 6.

Pour diviser deux nombres l'un par l'autre, par exemple 6 par 3,

nous plaçons le diviseur 3 de la réglette sous le dividende 6 de la règle, et nous lisons le quotient 2 sur la règle, au droit du 1 de la réglette.

Ces opérations peuvent se faire encore de la manière suivante : Repérez sur la règle le multiplicande 2 ; placez sous le 1 de la règle le multiplicateur 3 de la réglette et vous lirez sous le repère et sur la réglette le produit 6.

Repérez sur la règle le dividende 6, placez le 1 de la réglette sous le diviseur 3 de la règle, et vous lirez au droit du repère, sur la réglette, le quotient 2.

Nous arrivons, en opérant de cette façon, à lire toujours le résultat final sur la réglette, au droit du repère, comme dans l'appareil Herrmann. Dans celui-ci, l'aiguille mobile joue le rôle de la règle et le plateau celui de la réglette.

Cela posé, voici la règle pour opérer une multiplication :

Placez le multiplicande sous le repère, amenez l'aiguille mobile ou curseur sur le 1 du plateau ; tournez celui-ci de façon que le multiplicateur se trouve en face du curseur, vous lirez le produit au droit du repère.

Exemple : Soit à multiplier 2 par 3. Placez le 2 sous le repère, ramenez le curseur sur 1 ; mettez le 3 en regard du curseur, et lisez le produit 6 sous le repère.

Pour faire différentes multiplications, dans lesquelles l'un des facteurs reste le même, tandis que l'autre varie, on placera le facteur invariable sous le repère, le curseur sur 1, et on présentera successivement au droit de celui-ci les différents facteurs variables ; les produits se liront au droit du repère.

Exemple : Quatre ouvriers, dont le salaire est de 2 fr. 20 par jour pour chacun, ont travaillé respectivement

A 4¹,75, B 5¹,50, C 6¹,25, D 5¹,66

Combien est-il dû à chacun ?

Nous plaçons au repère le nombre 2,20 ; nous amenons le curseur sur 1, nous présentons, en tournant successivement le plateau, les nombres 4,75, 5,50, 6,25, 5,66 au droit du curseur, et nous lisons

sous le repère qu'il est dû à A 10 fr. 45, à B 12 fr. 10, à C 13 fr. 75, à D 12 fr. 45.

La règle suivante s'applique à la division :

Placez le dividende sur le repère, amenez le curseur sur le diviseur, puis le 1 du plateau en regard du curseur, et lisez le quotient au droit du repère.

Exemple : Quelle est la fraction décimale équivalente à la fraction ordinaire $\frac{382}{589}$?

Placez 3,82 sous le repère, menez le curseur sur 5,89, tournez le plateau jusqu'à ce que le nombre 1 se trouve sur le curseur ; vous lirez sur le repère le quotient 0,649.

Opérations combinées de multiplication et de division. — Une opération suffit pour calculer une expression de la forme $\frac{ab}{c}$

Placez le facteur a sous le repère, le curseur sur le diviseur c , ramenez le facteur b sur le curseur, et lisez le résultat sur le repère.

Exemple : Quels intérêts rapportent par jour 7180 fr. à 5,25 % l'an de 360 jours ? Le problème se réduit à la solution de l'équation

$$x = \frac{7180 \times 5,25}{100 \times 360}$$

ou

$$x = \frac{71,80 \times 5,25}{360}$$

Placez 71,8 sous le repère, amenez le curseur sur 360, le nombre 5,25 sur le curseur et lisez le résultat 1,05 sur le curseur.

Pour des opérations plus complexes, le calcul d'une expression de la forme $\frac{a \times b \times c \times d \times e}{f \times g}$, l'appareil se manœuvre comme

il a été dit ; avec un peu d'habitude, on doit arriver à calculer aussi rapidement qu'à la règle, et avec un peu plus de précision. Une expression de la forme précitée, avec un terme à 3 chiffres, les autres à 2, a été calculée à la règle en 44'', à l'appareil Herrmann en 1'17'', par la méthode ordinaire en 3'45'' ; la règle et l'appareil Herrmann

ont donné le résultat avec une erreur d'une unité à la troisième décimale, soit au quatrième chiffre.

Deux multiplications de nombres de trois chiffres par des nombres de trois chiffres ont donné $\frac{2}{10000}$ d'erreur.

Cercles intérieurs. — L'inventeur ne s'est pas proposé seulement de remplacer, par son appareil, la règle à calcul, mais encore de donner un tableau des principaux résultats (cubes, carrés, racines, etc.) que l'on ne trouve généralement que dans les tables des aide-mémoire. En plaçant sous le repère un nombre quelconque, 4,29 par exemple, on lira :

Sur la 2^e échelle le carré de 4,29 = 18,40

„ 3^e „ le cube de 4,29 = 78,90

„ 4^e „ la circonférence de 4,29 de diamètre = 13,47

„ 5^e „ la superf^e du cercle de 4,29 de diam. = 14,45

„ 6^e „ le logarithme de 4,29 = 0,632

„ 7^e „ l'angle du sinus de 0,429 = 25°24'

„ 8^e „ „ „ de 0,0429 = 2°27'5"

„ 9^e „ „ „ de la tangente de 4,29 = 76°53'

„ 10^e „ „ „ de 0,429 = 23°12'

Ces échelles donnent en même temps les racines carrées et cubiques. En gardant comme exemple le nombre 4,29, pour en avoir la racine carrée, nous le prendrons dans la deuxième échelle, en le plaçant sous le repère, et nous lirons la racine dans la première ; nous pourrions en même temps lire dans la troisième échelle

$$(\sqrt{4,29})^2 = 4,29^{\frac{2}{2}} = 8,87.$$

Nous procédons de la même manière pour connaître la racine cubique, $\sqrt[3]{4,29} = 1,623$, en prenant le nombre dans la troisième échelle et lisant la racine dans la première ; dans la même position du plateau, nous trouvons dans la deuxième échelle

$$(\sqrt[3]{4,29})^3 = 4,29^{\frac{3}{3}} = 2,634.$$

Dans une expression de la forme $\frac{ab}{c}$, dans laquelle on suppose les termes affectés des exposants 2, 3, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, on pourra effectuer les calculs d'une manière analogue à celle employée pour la multiplication et la division combinées. Soit, par exemple, à calculer l'expression $\frac{a \sqrt[3]{b}}{\sqrt[3]{c}}$, on placera a , pris dans la première échelle, sous le repère ; le curseur sera tourné sur c , pris dans la troisième échelle, et le plateau sera avancé jusqu'à ce que b de la deuxième échelle rencontre le curseur. Le résultat se lira au repère sur la première échelle. Comme exemple numérique, prenons $\frac{6,43 \sqrt[3]{8,27}}{\sqrt[3]{54,6}} = 4,38$ lu sur la première échelle.

Sous le repère on lira, sans aucune opération, le résultat de $\frac{6,43^2 \times 8,27}{(\sqrt[3]{54,6})^2} = 23,8$ sur la deuxième échelle, et le résultat de $\frac{6,43^2 (\sqrt[3]{8,27})^2}{54,6} = 116$ sur la troisième.

Il est facile d'établir une règle générale pour le calcul de ces expressions, pouvant se résumer sous la forme $\frac{a^\alpha b^\beta}{c^\gamma}$, les exposants ayant les valeurs numériques indiquées ci-dessus, et l'expression étant formulée de manière que les exposants fractionnaires aient un numérateur commun, et les nombres 1, 2, 3, comme dénominateurs, on trouvera le résultat dans l'échelle indiquée par le numérateur commun, et, pour opérer, l'on choisira chaque terme dans l'échelle désignée par le dénominateur de son exposant respectif.

Exemple : Soit à trouver l'expression $\frac{5,89 (\sqrt[3]{6,38})^2}{2,97^2}$

Elle peut s'écrire $\frac{5,89^{\frac{2}{3}} 6^{\frac{2}{3}} \times 38^{\frac{2}{3}}}{2,97^{\frac{2}{1}}}$

On prendra 5,89 sur la deuxième échelle, 2,97 sur la première, 6,38 sur la troisième et on lira le résultat 2,30 sur la seconde.

Une cinquantaine d'expressions, dont l'inventeur donne la liste avec des échelles correspondantes à consulter, peuvent être calculées de cette manière.

Les conclusions suivantes peuvent être tirées de ce qui précède sur les applications pratiques de l'appareil Hermann :

1° Pour les multiplications, divisions, évaluations des carrés et des racines carrées, il ne présente aucun avantage sur la règle à calcul ;

2° Il est avantageux pour le calcul des cubes et des racines cubiques ; pour ces dernières, on est obligé, avec la règle à calcul, de retourner la réglette et de faire une lecture qui, pour des nombres un peu complexes, devient assez difficile ;

3° Il donne les expressions trigonométriques avec un peu plus d'exactitude que la règle à calcul.

4° Il permet de lire immédiatement les circonférences et surfaces de cercle, ce qui n'existe pas dans la règle à calcul ;

5° Il est avantageux pour le calcul des expressions décrites en dernier lieu.

Nous devons reprocher à l'appareil son exécution médiocre. Le repère devrait être réduit à l'épaisseur d'un cheveu, ainsi que le curseur. Avec les dimensions actuelles de ces organes et surtout à la lumière, l'ombre portée nuit à l'exactitude des opérations. Les divisions pourraient être multipliées et gravées sur métal. Avec une lecture à la loupe, on arriverait à une précision plus grande qu'avec la règle et l'appareil actuel. L'instrument n'est pas assez portatif.

En somme, après examen approfondi, la plus-value de l'appareil Herrmann, comparée au prix des règles à calcul, n'est pas justifiée par une supériorité réelle ; la règle double de 50 centimètres remplit le même but. Il pourra être utilisé avantageusement dans certaines opérations, par exemple, par des conducteurs de travaux, obligés de calculer sur le terrain avec plus de précision qu'avec la règle ordinaire, et en prenant en considération principalement les opérations

trigonométriques ; sa construction le met à l'abri des influences de température et d'humidité qui, souvent, faussent la règle en bois, mais celle-ci ne sera jamais remplacée avec un avantage sérieux par l'appareil Herrmann, à cause de ses dimensions, qui ne permettent pas d'en faire un instrument de poche.

NOTE

explicative sur l'emploi de la machine à diviser les molettes
par M. RIOND, de Cosmanos

Séance du 30 mai 1877

MESSIEURS,

Tout dessin de forme rectiligne peut être tracé directement sur la molette au moyen de la machine à diviser, il suffit pour cela d'exprimer les dimensions d'un dessin par un nombre de divisions ou picots dont l'écartement est déterminé à l'avance. Si donc on gradue une règle qui permette de mesurer le nombre de picots qu'on peut placer sur une longueur donnée, il est évident qu'au moyen de cette règle, on pourra exprimer toutes les dimensions d'un dessin.

Manière de graduer la règle

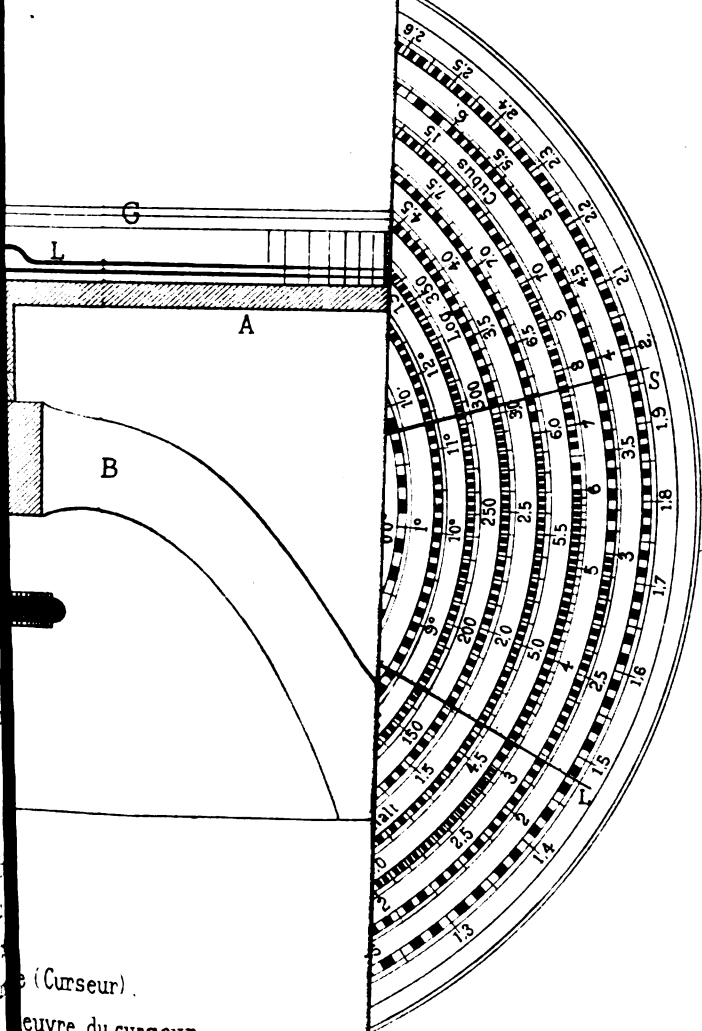
La règle doit être divisée sur la machine même ; la vis de division ayant un pas de 0^m,002, un tour de vis correspond donc à une pareille avance. Si sur la vis on met un diviseur de 200 dents, l'avance de chaque dent du diviseur donnera un écartement de $\frac{0,002}{200}$ ou bien 0^m,00001. Cet écartement étant imperceptible à la loupe, on se contente d'indiquer sur la règle dans la colonne A des écartements de 5 en 5 dents, ou bien de 0^m,00005,

L

B

e (Curseu
œuvre de
eque de

Grandeur



(Curseur).
œuvre du curseur.
Plaque de verre.

Imp. Yverre Bader & C^{ie} / M^{re} / 1902

et, pour rendre ces écartements plus lisibles, on les a disposés comme ci-après (fig. 1).

Les colonnes *A* et *B* indiquent des écartements d'un tour de vis. Dans la colonne *A*, on a subdivisé chaque tour de vis de la manière suivante :

Le tour de vis (*a*) porte des divisions de 5 dents; le tour de vis (*a*₁) des écartements de 10 dents; (*a*₂) des écartements de 15; (*a*₃) des écartements de 20; (*a*₄) des écartements de 25, et ainsi de suite, en augmentant successivement de 5 dents jusqu'au nombre 195. Par cette disposition, l'on jugera facilement du nombre de picots qu'on pourra placer sur une longueur donnée. La colonne *C* indique des écartements de 5 tours de vis ou bien de 0^m,010.

Enfin la colonne *D* indique des hachures à 45 degrés d'un écartement augmentant de 5 en 5 dents.

Emploi de la règle

Admettons qu'on ait à tracer un mille-raies sur une molette, on posera la règle sur le dessin et l'on cherchera jusqu'à ce qu'on trouve sur la règle des divisions correspondant exactement aux points extrêmes du dessin. Soit, par exemple, un dessin qui comporte dans toute sa largeur 40 mille-raies. Supposons que la règle indique pour toute la largeur 24 tours de vis plus 80 dents, le nombre de picots contenus dans cette largeur sera $(24 \times 200) + 80$ ou bien 4880. Comme on a admis 40 mille-raies, on aura $\frac{4880}{40}$ ou bien 122, qui représente le nombre de dents qu'on devra prendre sur le diviseur de la vis pour l'écartement de chaque mille-raies.

Manière de déterminer le nombre de dents qu'on doit prendre sur le diviseur de la vis pour une dent d'un diviseur quelconque placé sur la molette, pour que l'écartement des picots sur la molette soit exactement le même dans le sens de la hauteur et dans le sens de la largeur.

En prenant sur la règle une longueur *A* égale au développe-

ment de la molette, en désignant par N le nombre de tours de la vis indiqués sur la règle correspondant à cette longueur, par n le nombre de dents de la vis, A sera égal à Nn ; ce produit exprime le nombre de picots qu'on peut placer sur ce développement. Si M représente le nombre de dents du diviseur placé sur la molette, le quotient $\frac{N \times n}{M}$ exprimera le nombre de dents qu'on doit prendre sur le diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette.

Donc, règle générale : Pour trouver le nombre de dents qu'on doit prendre sur le diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette, il suffit de multiplier le nombre de tours de vis correspondant au développement donné (nombre de tours indiqués sur la règle) par le nombre de dents du diviseur de la vis, et de diviser ce produit par le nombre de dents du diviseur de la molette.

Exemple : Si $N = 21$ tours, $n = 200$ et $M = 120$, on aura $\frac{21 \times 200}{120} = 35$ dents du diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette.

Manière de tracer sur une molette une ligne d'une inclinaison quelconque

Soit à tracer l'oblique AB sur une molette d'un diamètre donné (fig. 2).

Avant tout, il faut déterminer l'inclinaison de AB par rapport à AC ; à cet effet, à l'origine A de l'oblique, on élèvera une perpendiculaire à AC , on portera sur cette perpendiculaire à partir du point A une longueur AD égale au développement de la molette, par le point D on mènera une ligne DE parallèle à AC , et l'on prolongera l'oblique AB jusqu'à la rencontre de la ligne DE . Le rapport entre DF et AD représentera l'inclinaison.

Pour rapporter cette inclinaison sur la molette, on porte sur la règle la longueur DF qui indique le nombre de tours de vis cor-

respondant à cette longueur, soit N ce nombre. Si M représente le nombre de dents du diviseur de la molette, et n le nombre de dents du diviseur de la vis, $\frac{N \times n}{M}$ représentera le nombre de dents qu'on devra prendre sur le diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette.

Exemple : Soit à tracer sur la molette l'inclinaison AF .

Admettons que DF représente sur la règle 9 tours de vis, n étant éga à 200, et, si la molette porte un diviseur de 180 dents, on a $\frac{9 \times 200}{180} = \frac{1800}{180} = 10$, nombre de dents qu'il faudra prendre sur le diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette.

Pour certaines figures isolées comme celles du dessin ci-joint (fig. 3), il n'est pas nécessaire de chercher les biais par la méthode qu'on vient d'indiquer. On procède plus simplement en divisant le dessin ainsi que la molette en un certain nombre de carrés. Pour tracer les carrés sur le dessin ainsi que sur la molette, il faut avant tout choisir une molette dont le développement corresponde à un nombre de picots divisibles par le nombre de dents du diviseur qu'on veut mettre sur la molette. Si M représente le nombre de dents du diviseur de la molette, L la longueur prise sur la règle et contenant un nombre N de picots, $\frac{N}{M}$ devra être un quotient exact; la longueur L devra être prise pour le développement de la molette, et $\frac{N}{M}$ représentera le nombre de dents qu'on devra prendre sur le diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette. Ces carrés ainsi tracés seraient trop petits, on les agrandit à volonté, il suffit de prendre sur le diviseur de la molette un nombre de dents plus grand, et sur le diviseur de la vis un nombre de dents proportionnel à ce dernier.

Exemple : Veut-on agrandir vingt fois les côtés de ces carrés, on prendra 20 dents au lieu d'une sur le diviseur de la molette

et $\frac{N}{M} \times 20 =$ nombre de dents à prendre sur le diviseur de la vis.

Pour tracer les figures 3*a*, 3*b*, 3*c*, etc., on choisira une molette d'un développement *AB* exactement divisible par le nombre de dents du diviseur qu'on veut mettre sur la molette. Supposons que le développement *AB* corresponde à la règle à 32 tours de vis ou bien $32 \times 200 = 6400$ picots ou dents. On placera sur la molette le diviseur 320 et on aura un écartement de $\frac{6400}{320} = 20$ dents à prendre sur le diviseur de la vis pour une dent du diviseur de la molette. Comme ces carrés sont trop petits, on les agrandit, par exemple vingt-six fois, c'est-à-dire qu'on prendra 26 dents sur le diviseur de la molette et 20×26 ou 520 dents au diviseur de la vis, et avec ces nouvelles divisions on formera les carrés sur la molette. Sur le dessin, l'on portera dans le sens de la hauteur ainsi que dans le sens de la largeur des divisions correspondantes à une longueur de 520 dents prise à la règle, par les points de division on mènera des parallèles, et le dessin sera ainsi divisé en carrés qui correspondront exactement à ceux qu'on tracera sur la molette.

La figure 3*a* porte trois divisions dans le sens de la hauteur ainsi que dans le sens de la largeur, on aura 3×520 ou bien 1560 dents à prendre sur le diviseur de la vis et 3×26 ou 78 sur le diviseur de la molette; pour les diagonales *ab* et *dc*, on prendra $\frac{1560}{70}$ ou bien 20 dents à la vis pour une dent à la molette.

Dans la figure 3*b* les lignes *ab* ainsi que *bc* sont inclinées de deux divisions de hauteur sur deux de base, c'est-à-dire qu'elles ont la même inclinaison que les diagonales de la figure 3*a*, par conséquent on suivra pour le tracé de ces lignes la même marche.

Dans la figure 3*c*, l'inclinaison *ab* est de trois divisions de base sur une de hauteur; on a donc $\frac{3 \times 520}{26}$ ou 60 dents au

diviseur de la vis pour une au diviseur de la molette ; l'inclinaison ad ayant trois divisions de hauteur sur une de base,

on a $\frac{520}{3 \times 26}$ ou $\frac{520}{78} =$ nombre de dents du diviseur de la vis

pour une dent de celui de la molette ; le nombre 520 n'étant pas divisible par 78, et 520 étant divisible par 26, il suffit, pour

rendre ce quotient exact, de multiplier la fraction $\frac{520}{5 \times 26}$ par 3,

et, au lieu de prendre 1 dent à la molette, on en prendra 3, et

$\frac{520}{26} = 20$ dents sur le diviseur de la vis. La diagonale ab étant

inclinée de 4 de hauteur sur 2 de base, on aura

$\frac{2 \times 520}{4 \times 26} = \frac{520}{52} = 10$ dents à la vis pour 1 dent à la molette.

Pour ac , on a 2 de haut et 4 de base, donc

$\frac{4 \times 520}{2 \times 26} = \frac{1040}{26} = 40$ dents à la vis pour 1 dent à la molette.

On procédera de même pour les figures $3d$, $3e$, $3f$ et $3g$.

Pour tracer la figure 4

On mènera par tous les sommets du dessin des lignes horizontales et verticales ; le dessin sera ainsi divisé en un certain nombre de carrés. Soit ab le double rapport du dessin dans le sens de la hauteur, et cd le rapport en largeur.

D'après ce dessin, $2 \times cd = ab$.

Je porte ab sur la règle qui m'indiquera, par exemple, 24 tours de vis ou bien $24 \times 200 = 4800$ picots, cd contiendra $\frac{4800}{2} = 2400$. On choisit une molette dont le développement

corresponde à 4800, et l'on place sur la molette le diviseur 200 (ou bien un diviseur quelconque qui divisera exactement le développement 4800). Comme on a en ab 8 divisions, chaque division,

dans le sens de la hauteur, correspondra à $\frac{200}{8} = 25$ dents du diviseur de la molette, et chaque division, dans le sens de la lar-

geur, correspondra à $\frac{4800 \times 25}{200}$ ou bien 600 dents. Ces carrés tracés sur le dessin, on jugera immédiatement de l'inclinaison de ces différentes lignes. Les lignes oe et of étant inclinées sur 1 de base et 2 de hauteur, on aura $\frac{600}{2 \times 25} = 12$ dents du diviseur de la vis pour 1 de celui de la molette. Pour eh , on a 2 divisions de base pour 1 de hauteur. On a donc $\frac{1200}{25} = 48$ dents à prendre au diviseur de la vis. On suivra la même marche pour les hachures.

Soit à tracer sur une molette la figure 5

On portera sur la règle le développement de la molette, la règle indiquera, par exemple, 4650 picots; cela fait, on met sur la molette un diviseur qui divise exactement le nombre 4650, soit le diviseur 186; le quotient $\frac{4650}{186}$ ou bien 25 indique l'écartement des picots dans le sens de la largeur pour 1 dent du diviseur de la molette. On portera donc successivement sur la règle toutes les hauteurs ainsi que toutes les largeurs du dessin, et l'on trouve $ae = 2750$, $gc = 2440$, $nd = 225$; en divisant chacun de ces chiffres par le nombre 25 qui représente le nombre de picots ou le nombre de dents du diviseur de la vis pour 1 dent du diviseur de la molette, on trouvera que

ae sera représenté par..... $\frac{2750}{25} = 110$ dents

ck » $110 - 96 = 14$ »

dn » $110 - (87 + 14) = 9$ »

Pour exprimer les largeurs eb , bk et kh , il suffit de les porter sur la règle et l'on trouve, pour $eb = 660$, $bk = 1533$ et $kh = 957$ picots. Pour tracer la ligne ab , on prendra pour 1 dent du diviseur de la molette $\frac{660}{110}$ ou bien 6 dents au diviseur de la vis;

Pour la ligne *b c* on a $\frac{1533}{14} = 109 \frac{1}{2}$

» *a d* » $\frac{3150}{9} = 350$

» *c d* » $\frac{957}{87} = 11$

» *a c* » $\frac{2193}{96} = 22$ plus 81 dents à répartir.

» *b d* » $\frac{2490}{101} = 24$ plus 60 dents à répartir

graduellement sur 101 dents.

C'est-à-dire on prendra 35 fois 24 dents et 66 fois 25 dents, en ayant soin d'alterner.

Le dessin figure 6 représente un carré ayant à son intérieur d'autres carrés régulièrement disposés en fondu. En mesurant, au moyen de la règle, l'écartement d'un carré au suivant, on trouve qu'ils sont distancés l'un de l'autre : le premier, de 20 picots; le second, de 40 picots; le troisième, de 60 picots, et ainsi de suite. Les écartements des traits augmentent régulièrement de 20 picots; il est évident qu'en plaçant sur la molette un diviseur convenable, par exemple le diviseur 324, le développement de la molette devra être 324×20 ou bien 6480 dents. Si donc le côté du carré extérieur mesuré sur la règle donne 4500 picots, le carré suivant n'aura que $4500 - 2 \times 20 = 4460$ picots, le troisième aura $4500 - 2 \times 60 = 4380$, etc. Tous les carrés se traceront en prenant 1 dent à la molette pour 20 dents à la vis, en ayant soin d'avancer chaque fois avec la vis de 20, 40, 60, etc. dents; et au diviseur de la molette on avancera de 1, 2, 3, etc. dents, selon qu'on tracera le second, le troisième, le quatrième carré, etc.

Pour frapper un mille-points sur une molette

On prendra sur la règle l'écartement du mille-points, tant en hauteur qu'en largeur; on déterminera combien de fois la hauteur est contenue dans le développement de la molette; on mettra sur la molette un diviseur qui divisera exactement ce développement.

L'écartement du mille-points, dans le sens de la largeur, est donné par le nombre de dents du diviseur de la vis, en preuant pour ce nombre le nombre de picots indiqués sur la règle.

Pour la hauteur, on prendra autant de dents sur le diviseur de la molette que comportera le mille-points.

Pour tracer la figure 7

On portera sur la règle les distances cd et ae ; la première donne 6300, la seconde 4500 picots, cd contenant 21 divisions égales, donc chaque division contiendra $\frac{6300}{21}$ ou bien 300 picots.

On prendra donc une molette ayant un développement égal à 4500 picots et on mettra par exemple sur la molette un diviseur de 300 dents qui divise sans reste le nombre de picots contenus dans ce développement; d'après ce qu'on a dit précédemment, pour tracer les obliques dm et dn , on prendra :

$$\begin{aligned} \frac{6300}{300} &= 21 \text{ dents à la vis pour } 1 \text{ à la molette} \\ \text{Pour les secondes..} \quad \frac{6300 - 2 \times 300}{300} &= 19 \quad \text{» } 1 \quad \text{»} \\ \text{Pour les troisièmes} \quad \frac{6300 - 4 \times 300}{300} &= 17 \quad \text{» } 1 \quad \text{»} \\ \text{Pour les quatrièmes} \quad \frac{6300 - 6 \times 300}{300} &= 15 \quad \text{» } 1 \quad \text{»} \end{aligned}$$

et ainsi de suite.

Pour tracer la figure 8, qui représente un dessin à deux couleurs, on commencera à tracer par les points extrêmes ainsi que par l'axe du dessin des lignes horizontales et verticales. Le dessin sera ainsi divisé en un certain nombre de carrés et de rectangles qui aideront à prendre les différentes dimensions du dessin. Sur une feuille on tracera un croquis représentant le dessin trois ou quatre fois plus grand (fig. 9) pour pouvoir y inscrire les mesures prises à la règle. Ceci fait, on choisira une molette dont le développement soit égal au rapport du dessin, on mettra sur la molette un diviseur portant le plus grand nombre de dents pos-

sible, et qui divise exactement le nombre de picots contenus dans le développement de la molette. Si l'on ne possède pas un pareil diviseur, il faudra augmenter le développement de la molette et par conséquent le rapport du dessin d'un certain nombre de picots, de manière à obtenir un quotient exact. Ainsi, pour cette figure, on trouve que le développement de la molette ou le rapport a/b du dessin correspond à la règle à 27 tours de vis ou bien 5400 dents; en mettant sur la molette le diviseur 300, on aura un écartement à la vis de $\frac{5400}{300} = 18$ dents pour 1 dent à la molette, et, d'après les méthodes indiquées précédemment, on tracera les différentes lignes du dessin. Le dessin tracé au moyen de picots sera mieux défini en suivant les contours au moyen d'un ciseau. Pour que les couleurs de ce dessin ne se recouvrent pas, on agrandira le dessin du fond de 1 dent pour les travers, de 18 pour les côtés, et 36 pour les biais; on tracera les hachures sur la molette avec l'écartement et l'inclinaison voulus, en ayant soin de vernir cette dernière préalablement.

Josefsthal-Cosmanos, le 23 mai 1877.

RAPPORT

de M. GUSTAVE SCHÆFFER sur un procédé de gravure de M. Riond

Séance du 27 février 1878

MESSIEURS,

M. Riond, directeur de l'atelier de gravure de M. Leitenberger, à Cosmanos, vous a soumis, il y a déjà quelque temps, un mémoire dans lequel il décrit un procédé de gravure qui lui permet de supprimer entièrement l'emploi des mille-points et canevas pour tracer les dessins sur molettes.

Vous avez renvoyé ce travail à votre comité de chimie et nous venons aujourd'hui, après avoir consulté quelques graveurs des plus compétents de notre localité, vous en rendre compte.

Le procédé de gravure de M. Riond consiste dans l'emploi raisonné de la machine à diviser (dernier système de la maison Heilmann-Ducommun). Ce n'est pas précisément un nouveau moyen de gravure, mais bien un procédé nouveau pour le tracé sur molettes de figures rectilignes, en remplacement des mille-points et canevas qui sont en usage depuis longtemps.

L'emploi rationnel de cette machine est évidemment un progrès et facilite la gravure; toutefois, nous devons faire remarquer qu'il existe depuis nombre d'années un autre procédé pour le tracé des figures rectilignes concurremment avec l'emploi des mille-points et canevas. Ce procédé, en usage depuis longtemps dans nos ateliers de gravure, exige également l'emploi d'une machine à diviser, mais plus simple, et n'est au fond qu'un moletage en petit.

Etant donné un dessin à une ou plusieurs couleurs, se composant de figures rectilignes et se répétant souvent, on commence par graver une de ces figures, on en fait un relief avec lequel on répète, à l'aide de la machine à diviser, la figure type le nombre de fois voulu sur une molette dont la circonférence est en rapport avec celle du rouleau.

Le procédé de M. Riond n'exige, pour n'importe quelle figure ou forme, qu'un tracé, tandis qu'avec le procédé antérieur, à condition qu'il soit bien appliqué, la molette divisée, dans bien des cas, ne nécessite plus qu'une légère retouche du graveur.

On se sert également de picots pour obtenir différents biais sur les molettes qui doivent servir de tracé et pour marquer des hachures sur les molettes enduites de vernis; l'on procède dans ce cas comme l'indique M. Riond.

Pour nous résumer, nous dirons que, pour le tracé de certaines figures, la méthode de M. Riond, telle qu'il l'indique, est relativement plus facile et peut être pratiquée par des ouvriers moins expérimentés, mais nous devons ajouter que, pour la majeure partie des dessins, son procédé est moins expéditif, comparativement à la méthode tout aussi exacte et généralement employée dans nos ateliers de gravure.

Le comité de chimie vous propose d'adresser des remerciements à M. Riond pour son intéressant travail, dont il demande l'impression dans vos Bulletins, suivie du présent rapport.

ENQUÊTE DÉCENNALE

sur les institutions d'initiative privée destinées à
favoriser l'amélioration de l'état matériel et moral
de la population dans la Haute-Alsace

RAPPORT

présenté à la Société industrielle par son comité d'utilité publique

Séance du 27 mars 1878

PRÉFACE

Messieurs,

Au commencement de l'année 1867, la Société industrielle de Mulhouse a publié un travail sur les institutions privées du Haut-Rhin (Bulletin de février et mars 1867). Elle a donné par là une preuve de la sollicitude avec laquelle elle s'occupe de tout ce qui peut contribuer à élever le niveau industriel, commercial, artistique, intellectuel et moral de la Haute-Alsace et, tout particulièrement, de toutes les questions qui intéressent le sort des ouvriers.

Dix années se sont écoulées et de grands événements se sont accomplis depuis que ce travail a paru ; plus d'une institution privée a fait naufrage dans la tourmente, d'autres ont résisté à toutes les tempêtes ; quelques-unes sont nées sous un régime nouveau.

Vous avez pensé, Messieurs, qu'il pourrait être utile de refaire sur le même plan un travail analogue à celui que vous a présenté en 1867 l'un de vos membres les plus éminents, M. le Dr Penot, afin de vous rendre compte des améliorations qui ont été réalisées dans cette voie et des progrès qui restent à accomplir.

C'est dans ce but que vous avez fait appel à vos collègues d'abord, puis aux hommes de bonne volonté qui, par leur savoir et leur position, pouvaient être à même de vous fournir d'utiles renseignements sur les institutions philanthropiques et d'utilité générale de notre pays dues à l'initiative privée. Votre appel a été entendu ; vous avez reçu, par l'intermédiaire de cinq commissions que votre comité d'utilité publique a constituées à cet effet, de nombreux et précieux documents qui vous facilitent la tâche que vous vous êtes imposée. Vous êtes à même aujourd'hui de faire connaître le résultat complet de cette enquête et nous nous empressons d'exprimer ici en votre nom toute votre reconnaissance à tous ceux qui ont bien voulu vous aider à accomplir l'œuvre entreprise par vous.¹

Œuvre incontestablement utile, car il est certainement

¹ Voici la composition de ces cinq commissions, dont la plupart des membres ont pris une part active au classement et à la rédaction des documents réunis par leurs soins :

- | | | | |
|-----|-------------|---|--|
| I | COMMISSION. | — | MM. Ch. Zundel, Rosenstiehl, J.-G. Gros, Ch. Nægely, Léon Kœchlin, Dr Kœchlin. |
| II | » | | MM. Aug. Lalance, C. Schmerber, Tachard, Victor Zuber. |
| III | » | | MM. C. de Lacroix, Dr Schœllhammer, Steinlen, L. Huguenin, Knecht, Royet, Engel-Dollfus. |
| IV | » | | MM. Ed. Schwartz, Iwan Zuber, Ch. Thierry-Mieg, Wacker-Schœn, Aug. Dollfus, G. Favre. |
| V | » | | MM. Lazare Lantz, de Pouvoirville, G. Schæffer, Sperry-Mantz, G. Steinbach, Mantz, Belin, Grosseteste. |

M. Zweifel, ancien directeur de l'Asile agricole de Cernay, conservateur général de la Société industrielle, s'est chargé de la rédaction d'ensemble du rapport des commissions.

bon et utile de dresser de temps en temps *l'inventaire du travail de l'initiative individuelle* dans toutes les branches de l'activité humaine; la connaissance du passé, en effet, éclaire à la fois le présent et l'avenir, et la société, comme l'individu, peut y puiser des encouragements pour accomplir de nouveaux progrès, de nouveaux perfectionnements. C'est le but que vous voulez atteindre en publiant le résultat de vos investigations.

Il y a tout près de vingt-cinq siècles que l'homme le plus sage de l'antiquité a dit aux Athéniens : *L'homme le plus riche est celui qui a le moins de besoins*. Et il avait raison à son point de vue.

Aujourd'hui, on dirait peut-être avec autant de raison : *L'homme le plus riche est celui qui a les moyens de satisfaire le plus grand nombre de besoins*. Ce que l'on dit ici de l'individu peut s'appliquer également à la société, aux peuples.

En effet, la civilisation a augmenté les besoins des peuples; mais en même temps elle a multiplié, facilité et varié les moyens de les satisfaire. La société d'aujourd'hui a des besoins qui étaient absolument inconnus jadis : sa manière de se nourrir, de se vêtir, de se loger, de se transporter d'un endroit à l'autre, de communiquer ses pensées, etc., etc., n'est plus celle d'autrefois.

De cette augmentation des besoins, de cette multiplication nécessaire des moyens d'y satisfaire est né ce travail incessant allant aussi toujours en augmentant et qui a pour but final la satisfaction des besoins multiples de la société. Des sciences et des industries nouvelles ont été la conséquence forcée de cette situation nouvelle. Le besoin est un maître brutal et sévère.

La recherche de nouveaux moyens d'existence, la création et la multiplication des produits nécessaires à l'existence de la société sont devenus la préoccupation constante des meilleurs esprits, des plus fortes intelligences. D'innombrables institutions, créées tant par l'initiative privée que par celles des autorités, des gouvernements, sont venues faciliter l'existence d'une population toujours croissante, toujours plus exigeante.

Beaucoup de ces institutions, issues primitivement de l'initiative privée, ont fini par se généraliser et par être absorbées par les gouvernements.

La Société industrielle, institution privée au premier chef elle-même, a fondé un assez grand nombre d'institutions philanthropiques et d'utilité générale pendant les cinquante années d'existence qu'elle compte déjà. En dehors des questions scientifiques et techniques qui sont plus spécialement du ressort de la chimie, de la mécanique, de l'industrie proprement dite, elle s'est occupée également d'une série d'autres questions qui sont du domaine de l'instruction publique, de l'assistance, de l'hygiène, de l'économie politique, de la législation commerciale, de l'histoire locale, etc. Aussi aurons-nous, dans le cours de ce travail, à vous rappeler à diverses reprises les preuves de l'activité féconde que vous avez manifestée dans ces différentes directions.

L'inégale répartition des biens de la terre, l'apparente différence dans le niveau du bien-être — la richesse et l'indigence, — sont-elles des nécessités *inhérentes* à la nature humaine?

On est porté à le croire quand on songe qu'elles existent chez tous les peuples et qu'on les retrouve dans tous les temps.

Les philosophes de l'antiquité proclamaient comme un

dogme l'existence d'une double nature : la nature *libre* et la nature *esclave*.

Un célèbre auteur de nos temps dit sans hésiter : « Il y a toujours eu des riches et des pauvres et il y en aura toujours, parce qu'il y aura toujours des hommes plus ou moins forts, plus ou moins intelligents, plus ou moins sobres, plus ou moins laborieux, plus ou moins économes. Voilà ce que la civilisation, quelque parfaite qu'on la rêve, n'empêchera jamais. »

D'autres enfin prétendent que tous les hommes ont droit à la même somme de bien-être et que, si personne ne demandait le superflu, personne ne manquerait du nécessaire.

Sans entrer ici dans une discussion de ces questions que nous abandonnons aux philosophes, petits et grands, nous nous emparons sans autre préambule du côté pratique de la grande question de l'assistance. Une chose est certaine pour nous, c'est que, si notre civilisation ne peut supprimer ces inégalités, au moins peut-elle et doit-elle les adoucir, les prévenir ou en tempérer les conséquences funestes, et c'est là précisément l'objet et le but de quelques-unes tout au moins des institutions dont nous voulons vous entretenir.

L'intervention administrative et officielle, née elle-même dans les temps modernes et sous l'empire des idées et des sentiments humanitaires de notre époque, serait loin de pouvoir prévenir tous les excès produits par des nécessités fatales et d'adoucir toutes les misères qui en naissent, si une charité plus ardente, plus active, plus universelle, n'assumait spontanément cette mission, si des mains plus nombreuses ne s'ouvraient continuellement pour répandre plus abondamment des secours de toute espèce sur des souffrances de toute nature.

Jamais, on peut le dire à l'honneur de notre époque,

jamais la situation si intéressante des classes laborieuses et souffrantes n'avait éveillé des sympathies plus profondes que de nos jours ; jamais on ne s'était associé plus intimement à leur malaise, à leurs souffrances ; jamais on n'avait pénétré plus avant dans l'étude des causes qui engendrent la misère comme dans la recherche des remèdes les plus propres à la soulager.

Découvrir ces remèdes, en favoriser et multiplier la judicieuse application, tel est le but de l'enquête que vous avez ouverte et dont nous venons aujourd'hui vous communiquer les résultats.

Une pensée qui domine dans toute cette enquête, pensée qui l'a dictée et qui doit animer toutes les œuvres nées de l'initiative privée, est celle de la solidarité de toutes les classes de la société, accomplissant, suivant le vœu de la Providence et conformément aux vrais principes de morale, le devoir sacré d'une mutuelle et fraternelle assistance.

Ce mouvement de la société actuelle en faveur des classes déshéritées a un caractère nouveau qui mérite d'être signalé. La bienfaisance s'exerce de nos jours avec plus d'intelligence, on dirait presque avec plus d'art que dans les temps passés. On ne se contente plus de multiplier les secours matériels, on y joint cet autre genre de secours, inconnu à la bienfaisance antique, le secours intellectuel et moral — l'instruction et l'éducation.

L'enfant n'est pas encore né que la charité le protège déjà dans le sein de sa mère ; elle veille à sa naissance ; elle le reçoit dans des langes préparés d'avance par des mains bienfaisantes : c'est l'œuvre des SOCIÉTÉS DE MATERNITÉ, de SECOURS AUX FEMMES EN COUCHES.

Puis viennent les associations pour les CRÈCHES, celles pour les SALLES D'ASILE et autres œuvres qui environnent

les premières années de l'enfant de leur vigilance et de leurs tendres soins.

La jeunesse ne suscite pas moins de dévouement que la première enfance. Des écoles de diverses natures sont fondées, et l'initiative privée intervient pour compléter l'action administrative et celle des lois qui régissent cette matière.

Les SOCIÉTÉS D'APPRENTISSAGE vont plus loin encore ; elles ajoutent à l'éducation qui moralise et à l'instruction qui éclaire *l'enseignement professionnel* qui nourrit. Elles ont leurs *ateliers* comme leurs *écoles* et mènent le jeune homme, la jeune fille, au point où ils peuvent se suffire à eux-mêmes et voler de leurs propres ailes.

La charité a créé les SOCIÉTÉS DE PATRONAGE qui découvrent et visitent les nécessiteux, guident, relèvent et adoucissent les bienfaits.

La *Vieillesse* n'est pas oubliée. Elle aussi a ses ASILES. Le Lit de mort même permet à l'esprit d'association de se manifester, et les SOCIÉTÉS D'INHUMATION assurent de dignes funérailles au pauvre qui quitte cette terre.

Mais, si l'on cherche à pénétrer ainsi partout où il y a à secourir, à éclairer, à moraliser, des maladies physiques ou morales à guérir, il ne faut pas oublier que *prévenir* vaut mieux que *guérir*. C'est de cette pensée si vraie et si juste que sont nées les nombreuses sociétés et institutions d'éducation, d'instruction, de prévoyance, d'assurance, d'épargne, etc., qui étendent souvent leur bienfaisante action à toutes les classes de la société et augmentent le bien-être de la population en général.

Puisse l'étude de toutes ces institutions, en remettant devant nos yeux l'étendue et la diversité des questions qui s'imposent à notre attention et à notre examen, contribuer à activer les efforts qui seront faits pour conduire à leur solution, et puissions-nous arriver à dire bientôt :

Dans notre pays il n'y a pas une infirmité, pas une douleur, pas une souffrance à laquelle ne réponde une institution bien organisée, toute prête à rendre les services voulus à celui qui a besoin d'aide et d'assistance.

Avouons-nous le franchement cependant : il reste encore beaucoup à faire.

Le comité d'utilité publique, après avoir dépouillé et étudié dans tous ses détails le volumineux dossier constitué par les réponses faites aux questionnaires adressés aux communes et aux établissements industriels, que nous reproduisons aux pièces annexées, a classé les matériaux réunis suivant un ordre raisonné, en commençant par les institutions destinées à protéger l'enfance.



SECOURS AUX FEMMES EN COUCHES

On sait quels ménagements exige l'état de la femme qui approche du moment où elle doit donner le jour à un enfant. La moindre imprudence peut compromettre l'existence de deux êtres, celle de la mère et celle de l'enfant qui doit bientôt naître. Les mères savent en général que les privations prolongées ou l'excès du travail exercent une influence désastreuse sur la conformation et la santé de l'enfant.

Il n'est rien de plus pénible que le sort de la femme qui accouche, quand elle ne se trouve pas dans les conditions de bien-être et de soins que nécessite cet état.

D'autre part, rien de plus triste à envisager au point de vue humanitaire que la mortalité effrayante qui attend les enfants dans les premiers jours de leur vie quand ils manquent des secours et des précautions indispensables aux premiers mois de l'existence.

M. le Dr Penot a constaté, il y a dix ans, dans un rapport fait à la Société industrielle, que, dans les villes industrielles, plus que partout ailleurs, les mères, pressées par le besoin, continuent leur travail dans les fabriques au delà des limites du possible, presque jusqu'au moment de leur délivrance, et qu'elles le reprennent au bout d'un petit nombre de jours après leur accouchement, ce qui ne laisse pas que de donner des résultats déplorables au point de vue de la maladie et de la mortalité, tant parmi les mères que parmi les petits enfants.

Justement émus de cet état de choses, les industriels et chefs de maison de la plupart de nos établissements se sont activement

occupés de prendre de bonnes mesures pour y porter un remède efficace en créant des caisses de secours pour les femmes en couches. Ces excellentes institutions fonctionnent presque sans changement depuis une quinzaine d'années et ont pris de l'extension ; les résultats obtenus sont des plus encourageants.

Dans plusieurs établissements industriels, on se charge des frais de sage-femme, de pharmacie, de linge, etc., et l'on paie à la mère la journée entière de travail pendant tout le temps consacré à un repos nécessaire.

Chez MM. Hartmann, Schmalzer et C^e (aujourd'hui Germain et C^e), à Malerspach, l'ouvrière mariée qui accouche reçoit une somme de 20 fr. et de plus son salaire intégral pendant les quatre premières semaines qui suivent sa délivrance, à condition qu'elle consacre tout ce temps à se soigner, elle et son enfant. Dans certains cas, les filles-mères peuvent être admises à jouir de la même faveur.

A Guebwiller, chez MM. Bourcart fils et C^e, les femmes en couches reçoivent gratuitement, depuis 1865, tous les secours nécessaires, plus leur salaire entier pendant trois semaines. En outre, plusieurs dames de cette ville ont fondé une association dont le but est de fournir des secours aux femmes qui viennent d'accoucher. En 1877, le nombre des femmes secourues a été de 300; la somme dépensée se monte annuellement à environ 1200 fr.

A Thann, M^{me} Ch. Kestner a fondé une salle d'accouchement à l'hospice.

A Cernay, chez MM. J. Gros et C^e, les femmes en couches reçoivent gratuitement les soins médicaux et touchent en outre 50 fr., à la condition de ne pas reprendre le travail avant le quinzième jour qui suit leur délivrance.

En 1864, M. Jean Dollfus a saisi la Société industrielle de l'importante question des soins à donner aux femmes en couches. La maison Dollfus-Mieg et C^e avait pris le parti de faire visiter à ses frais par des sages-femmes les nouvelles accouchées et de leur

payer intégralement leur salaire pendant le temps passé chez elles pour leur entier rétablissement.

M. Jean Dollfus, s'appuyant sur des chiffres relevés avec soin, fit voir que le nombre des décès d'enfants appartenant aux ouvrières de sa maison avait sensiblement diminué depuis qu'on avait appliqué les mesures dont il vient d'être parlé et qu'il recommandait à l'attention de tous les fabricants. Il suffit de porter à leur connaissance un fait aussi capital pour les engager à entrer immédiatement eux-mêmes dans la même voie et la question fut aussitôt mise à l'étude.

Elle n'est pas aussi simple qu'elle pourrait le sembler d'abord. Quoique décidés à faire tous les sacrifices nécessaires pour atteindre le but poursuivi, les chefs de maison ne se trouvèrent pas d'accord sur les voies et moyens. Convient-il de faire une distinction, pour la distribution des secours, entre les femmes mariées et les filles-mères? Faut-il que les patrons supportent toute la dépense nécessitée par ces secours, ou est-il préférable de rendre solidaires toutes les femmes d'un même établissement en retenant sur leur paye une prime à verser dans une caisse commune, la maison y ajoutant chaque fois une somme égale? Les deux systèmes ont été essayés. On trouvera aux pièces annexées les deux règlements qui ont été arrêtés, l'un par l'*Association des femmes en couches*, l'autre par la maison Kœchlin-Dollfus et C^e, aujourd'hui Kœchlin-Schwartz et C^e, à Mulhouse.

Enfin, MM. Trapp et C^e, aujourd'hui Tournier et C^e, font aussi donner des secours aux femmes et aux filles en couches, mais sans avoir recours à aucune Association quelconque, la maison se chargeant de tous les frais; seulement, afin d'établir une distinction entre les femmes mariées et les filles-mères, MM. Trapp et C^e accordent ouvertement les secours aux premières, tandis que c'est par voie indirecte qu'ils font arriver aux secondes ceux dont elles ont besoin.

Ces divers règlements ont chacun leur mérite et fonctionnent régulièrement depuis un assez grand nombre d'années pour que

nous puissions constater avec une vive satisfaction les heureux résultats obtenus. Nous les donnons dans le tableau ci-après.

La plus importante de ces organisations, celle qui est centralisée à la maison Dollfus-Mieg et C^e, a de nouveau subi quelques changements depuis 1872 ; les cotisations par ouvrière ont été depuis trois ans portées de 15 à 20 centimes, ainsi que celles des patrons. Depuis ce temps, l'Association, qui était débitrice d'une somme de 2600 fr., a payé cette dette et se trouve aujourd'hui avoir un solde en caisse de fr. 11152,25, comme le constate le mouvement de caisse de 1876-1877 que nous donnons plus loin. Le secours payé à l'accouchée est maintenant de 60 fr. pour les trois quinzaines entières, au lieu de 54 fr. qu'il était jusqu'en 1875. L'accouchée reçoit, depuis l'année dernière, gratuitement les secours du médecin et l'Association paie la pharmacie. A plusieurs reprises, l'Association a fait l'acquisition de layettes qu'elle donne aux accouchées les plus nécessiteuses.

Tous les cinq ans, il est fait un rapport sur les résultats obtenus par l'Association. Le premier de ces rapports a été fait à la Société industrielle par M. Burnat, en 1871 ; le second, par M. Gustave Dollfus, en 1875. Ces deux rapports constatent une amélioration considérable dans la santé des femmes et des enfants assistés et une diminution notable de leur mortalité depuis 1872. (*Voir tableau N^o 1.*)

Il résulte de ce tableau que la mortalité des enfants nés dans l'Association, prise à partir de la naissance jusqu'à un an, est descendue de 28 % à 21 %. Ce résultat est assez beau pour encourager à la fois les industriels et les ouvriers à persévérer dans la voie qu'ils ont suivie jusqu'ici.

Il est peut-être à regretter que tous les industriels de notre localité ne se soient pas réunis en une seule Association ; car, souvent, par suite de changement d'atelier, une ouvrière qui se trouverait dans le cas de recevoir un secours de l'Association le perd, faute d'avoir travaillé assez longtemps dans un des établissements en faisant partie.

Les services que rendent ces institutions depuis plus de dix ans sont bien reconnus et appréciés ; de nombreuses ouvrières travaillant en dehors des établissements associés paient volontiers 40 centimes de cotisation pour jouir des avantages que procure l'Association.

ASSOCIATION DES FEMMES EN COUCHES

Mouvement de caisse du 15 août 1876 au 15 août 1877

RECETTES

Solde en caisse.	fr. 8270 45
Cotisations	» 19485 35
Intérêts du capital	» 361 45
	fr. 28117 25

DÉPENSES

Payé à 276 accouchées	fr. 14719 —
Frais de direction.....	» 1860 —
Impression de bulletins.....	» 49 —
Pharmacie	» 337 —
	fr. 16965 —
Solde.....	» 11152 25
	fr. 28117 25

Société de maternité

Une Société de maternité s'est constituée à Mulhouse sous le patronage d'un certain nombre de dames et a pour but de venir en aide aux femmes en couches pendant les quinze premiers jours qui suivent l'accouchement quand tout se passe d'une façon normale, et pendant quatre à six semaines s'il survient une maladie. Voici, du reste, en résumé, les diverses conditions qui président au fonctionnement de cette Société, qui existe depuis 1863.

La Société de maternité de Mulhouse se soutient au moyen d'une quête faite en ville. L'on ne s'adresse qu'aux dames, aux

mères de famille naturellement. A cette récolte qui, chaque année, devient plus fructueuse, la maison André Kœchlin et C^e (aujourd'hui Société alsacienne de constructions mécaniques) ajoute une somme de 300 fr. D'un autre côté, la Société accepte les dons en nature, ainsi que les legs qu'on veut bien lui adresser. Comme ces ressources ne lui ont jamais fait défaut, elle a pu beaucoup étendre les secours qu'elle accorde.

Toute femme recommandée ou signalée à la Société est secourue par elle. Les secours consistent en aliments, habits, draps de lit ; au besoin, on fournit même un lit, s'il n'y en a pas ; de plus, on paie les frais de sage-femme ; en outre, on prend soin de l'enfant qui vient de naître en lui procurant une layette et du lait, s'il y a lieu.

Les dames patronnesses visitent leurs malades et surveillent l'application intelligente de la charité qu'elles dispensent et ont naturellement la main ouverte pour adapter leurs distributions aux divers cas qui se présentent.

Au début, les secours attribués aux femmes en couches par la Société de maternité se répartissaient sur un chiffre de soixante à quatre-vingts ménages ; aujourd'hui, près de deux cents femmes sont ainsi secourues en une année.

Cette Société a de plus institué un service de maternité à l'hospice civil de Mulhouse, grâce à la générosité de M. Hartmann-Liebach, qui lui fit un don de 12000 fr., service qui a été annexé à la *chirurgie femmes* et qui a pour mission de recevoir toute personne qui se trouve dans l'embarras et qui ne sait pas, soit pour un motif, soit pour un autre, où faire ses couches. Toutes les personnes ainsi admises sont défrayées de tout à l'hôpital aussi longtemps que l'exige la position pénible où elles se trouvent.

En résumé, grâce à la générosité et à l'humanité, grâce à l'amour du bien qui animent l'ensemble de notre région, il nous est permis de dire que la maladie et la mort moissonnent beaucoup moins de femmes en couches, beaucoup moins d'enfants nouveaux-nés ; et nous pouvons ajouter sans présomption qu'il n'y

a plus chez nous une seule femme qui, lorsqu'elle arrive au moment si pénible et si douloureux de l'enfantement, ne sache ou poser sa tête et celle de son enfant.

Situation pécuniaire de la Société de maternité en 1876-1877

RECETTES

Solde en caisse.....	fr. 2382 55
Recette de l'année (quête)	» 2479 50
	fr. 4862 05

DÉPENSES

Soins donnés à 193 femmes	fr. 3949 80
Solde en caisse.....	» 912 25
	fr. 4862 05

LÉGITIMATION

des enfants et des mariages

Il y a dans la Haute-Alsace un nombre très considérable d'ouvriers étrangers à notre pays, surtout des Badois, des Bavares, des Wurtembergeois, des Suisses, des Italiens, etc.

Beaucoup de ces ouvriers vivent en concubinage, donnent, dans leurs unions illégitimes, des exemples scandaleux à la société et surtout créent à leurs enfants une situation fâcheuse en les privant d'un état civil régulier; ils causent souvent de grands embarras aux différentes administrations. Il y a peu d'années encore que les unions illégales se comptaient par milliers dans notre population ouvrière. Les efforts des autorités, du clergé et des hommes de bonne volonté qui travaillent à améliorer la situation morale et matérielle de l'ouvrier étaient impuissants à amener une régularisation que la plupart des ménages illicites appelaient cependant de tous leurs vœux.

L'obtention et la régularisation des pièces de l'état civil, nécessaires pour le mariage des étrangers, étaient difficiles et donnaient lieu à de longues et interminables correspondances, à des frais de port, de légalisation, de traduction, etc. Ces difficultés étaient d'autant plus insurmontables que les intéressés étaient le plus souvent pauvres et peu instruits. Les personnes bienveillantes qui voulaient bien quelquefois venir en aide à ces pauvres gens, afin d'obtenir pour eux les pièces réclamées pour une union régulière, étaient souvent découragées par la longueur et la complication des formalités.

Heureusement, un changement notable s'est produit à l'égard de ces unions illicites depuis que, grâce à l'intervention de plusieurs citoyens généreux, membres du Conseil presbytéral de l'église

réformée de Mulhouse, du Consistoire de la confession d'Augsbourg de Strasbourg et de la Société Saint-François-Régis à Mulhouse, beaucoup de difficultés ont pu être aplanies. Déjà, en 1867, environ deux mille familles avaient vu leur position sociale légalisée; ce qui a entraîné, comme heureuse conséquence, la légitimation de plus de quatre mille enfants naturels.

Aujourd'hui, deux Sociétés s'occupent encore à Mulhouse de la régularisation des unions illégitimes : la Société Saint-François-Régis et la Commission presbytérale des mariages entre indigents.

Fondée le 30 novembre 1861, la Société Saint-François-Régis n'a cessé, ainsi que la Commission presbytérale, qui fonctionne depuis 1863, de tout mettre en œuvre pour prévenir les cohabitations illégitimes, ou y mettre un terme, en procurant gratuitement aux indigents toutes les pièces nécessaires à la célébration de leur mariage civil et religieux et à la légitimation de leurs enfants.

Les deux Sociétés accueillent les pauvres qui leur sont adressés, quelle que soit leur religion; et leur sphère d'action s'étend, non seulement aux indigents de Mulhouse, mais à ceux des pays limitrophes qui envoient leurs ouvriers dans les centres industriels de la Haute-Alsace.

Depuis l'annexion de l'Alsace-Lorraine, ces deux Sociétés, comme le montrent les deux tableaux suivants, ont vu diminuer le nombre des unions qu'elles se sont donné pour but de légitimer; il faut en rechercher la cause dans ce fait que l'accomplissement des formalités légales pour l'obtention des pièces nécessaires est devenue plus facile en Suisse et en Allemagne, où, depuis quelques années, les législateurs ont confié à des officiers de l'état civil le soin de les établir.

En Allemagne, l'acte de naissance seul est exigé, si les intéressés sont âgés de plus de 25 ans. La Bavière seule fait exception à cette règle.

Résumé des travaux de la Société Saint-François-Régis de 1870 à 1877

	1870-71	1871-72	1872-73	1873-74	1874-75	1875-76	1876-77
Nombre de dossiers ouverts	—	—	158	107	113	90	123
Affaires terminées.....	84	304	158	107	113	90	112
Enfants légitimés	46	163	63	28	29	59	40
Mariages entre Alsaciens .	—	—	86	64	63	54	58
Mariages entre Alsaciens et étrangers	—	—	47	26	28	30	42
Mariages entre étrangers .	—	—	24	17	22	6	23

Travaux de la Commission presbytérale de 1870 à 1876

	1870-71	1871-72	1872-73	1873-74	1874-75	1875-76	1876-77
Dossiers ouverts	101	54	52	39	54	32	
Affaires terminées.....	98	69	46	34	49	33	
Mariés.....	83	63	40	34	46	38	
Enfants légitimés	60	25	15	18	21	21	
Mariages entre Alsaciens .	18	7	10	7	8	7	
Mariages entre Alsaciens et étrangers	29	22	7	12	15	13	
Mariages entre étrangers .	36	34	23	15	23	18	

CRÈCHES

L'enfant qui a heureusement franchi le seuil de la vie rencontre souvent quelque chose de plus dangereux que le dénuement, c'est l'*abandon*. Pressées par le besoin, beaucoup de mères sont obligées de vaquer au travail, à peine debout, pour gagner le pain quotidien, et ne peuvent entourer les enfants des soins et de la vigilante surveillance dont ils ont si grand besoin. Que dire des enfants des mères dépravées, chez lesquelles, hélas ! la voix de l'intérêt personnel parle souvent plus haut que celle de la nature et étouffe le sentiment le plus puissant, le plus profond, l'amour maternel ; de ces mères pour lesquelles l'enfant qui vient de naître, loin d'être un sujet de joie et d'orgueil, est une accusation vivante et continue !

Pour obvier aux grands inconvénients de l'absence des soins maternels et pour permettre aux mères pauvres de reprendre le plus tôt possible le travail qui nourrit la famille, une institution spéciale ayant pour but de recueillir les enfants, de les garder et de remplacer autant que possible les soins de la mère qui font défaut, était un bienfait. C'est là la mission que les *Crèches* se sont imposée.

M. Jules Siegfried, dans son intéressant livre sur *la Misère*, dit, en parlant de ces institutions :

« Les Crèches ont pour but de recevoir et de garder pendant la journée, depuis le premier mois de leur naissance jusqu'à l'âge de 2 ou 3 ans, époque à laquelle ils sont reçus dans la Salle d'asile; les petits enfants pauvres, dont la mère est obligée, pour subvenir aux besoins de la famille, de travailler hors de son domicile.

« La mère apporte son enfant à la Crèche dès le matin en allant

« à l'ouvrage, revient au milieu de la journée pour l'allaiter, et le
« reprend le soir en retournant chez elle.

« Jamais les enfants n'y passent la nuit, et, pendant la journée,
« ils sont gardés, lavés, tenus propres et nourris, soit au moyen
« de ce que la mère apporte avec elle, si elle ne les allaite pas,
« soit par la Crèche elle-même.

« La rétribution à payer par jour est en général de 20 à 30
« centimes.

« La fondation des Crèches est due à M. Marbeau, qui, vers
« 1844, chargé d'inspecter et de faire un rapport sur les Salles
« d'asile, fut frappé de la solution de continuité qui existait dans
« l'action de la charité entre la Société maternelle et la Salle d'asile.
« Il fit une enquête à cet égard et reconnut qu'un grand nombre
« d'ouvrières pauvres plaçaient, pendant la journée, leurs petits
« enfants dans des *garderies* pour pouvoir se rendre à leur travail ;
« ces garderies ou maisons de sevrage étaient en général mal
« tenues ; les enfants y étaient mal soignés et y prenaient si sou-
« vent des germes de maladie que la mortalité parmi eux était
« considérable.

« M. Marbeau résolut de les remplacer par une institution mieux
« organisée et plus saine, et fonda les Crèches.

« Elles se composent en général de deux pièces, d'une petite
« cuisine et d'une cour ou d'un jardin. Dans une chambre, se
« trouvent les berceaux et les petits lits, dans lesquels on place les
« enfants qui doivent dormir, et, dans l'autre, on met le promenoir
« où les enfants un peu plus grands peuvent jouer, se promener et
« s'asseoir. En été, on les tient le plus possible au grand air.

« L'agglomération des enfants étant toujours fâcheuse, surtout
« par suite de la facilité avec laquelle ils se communiquent leurs
« indispositions, on s'efforce de ne pas avoir plus de vingt enfants
« dans une Crèche, et, dans ce cas, deux femmes suffisent pour
« les soigner. »

Divers essais de Crèches ont été faits à Mulhouse à plusieurs
époques. Voici le compte d'une Crèche qui a existé depuis le

1^{er} janvier 1869 jusqu'au 31 mars 1874. Les fonds nécessaires en ont été fournis par la charité privée et notamment en juin 1870, peu de temps avant la déclaration de guerre, par une loterie de bienfaisance, organisée à cet effet à Mulhouse. Elle produisit la somme de 17,400 fr., qui permit à cette utile institution de fonctionner jusque fin mars 1874, époque à laquelle le comité qui la dirigeait décida de la suspendre momentanément jusqu'à des temps plus favorables. Une somme de 4,000 fr., formant le reliquat en caisse, est déposée, portant intérêts, dans une maison de banque de la localité. En sus, il reste encore le mobilier complet de l'établissement. Le comité de l'œuvre des Crèches a bien voulu mettre l'ensemble de ses comptes à notre disposition.

Ils se divisent en deux périodes :

1° Du 1^{er} janvier 1869 au 30 juin 1871, époque pendant laquelle la Crèche était installée dans un local, rue de Strasbourg, dont la Société des Cités fournissait généreusement le loyer.

2^o Du 1^{er} juillet 1871 au 31 mars 1874. A cette époque, un nouveau comité de dames s'étant formé pour gérer l'institution, les Crèches furent transférées dans une maison de la Nouvelle-Cité, pour laquelle on a été obligé de payer un loyer.

Voici le tableau des dépenses et recettes pendant ces deux exercices, qui fournit des données établies sur 20,363 journées d'enfants :

1° Dépenses ordinaires par jour et par enfant, brut..	fr.	0.88 ^a
2° „ „ „ „ net....	»	0.63 ^b
3° Loyer et frais d'établissement.....	»	0.54 ^c
4° Dépenses totales par jour et par enfant, brut.....	»	1.42 ^d
5° „ „ „ „ net	»	1.17 ^e

Les Crèches sont certainement une institution de grande utilité et l'un des moyens les plus efficaces pour diminuer la mortalité des jeunes enfants, trop grande dans beaucoup de villes. Il suffit, pour en être convaincu, de voir l'état souvent déplorable dans lequel sont les enfants lorsque leurs mères les apportent à la Crèche. Pour les nouveaux venus, on est obligé de les baigner tous

et de les soumettre à un nettoyage complet ; puis, les jours suivants, on les lave régulièrement, on les baigne souvent et on leur met des habits propres pendant qu'ils sont dans l'établissement. Le local est toujours tenu très propre et convenablement aéré. Lorsque les mères viennent rechercher leurs enfants, on leur donne d'utiles recommandations si l'enfant est mal tenu ou des conseils s'il est indisposé. En l'absence de Crèches, les enfants sont le plus souvent confiés à des voisines ou à des personnes qui font profession de gardes et chez qui ils sont rarement bien soignés, malgré la rétribution assez élevée qu'ils paient. On peut voir par ces détails combien les Crèches exigent de soins, de dévouement et de frais pour fonctionner utilement. Nous croyons devoir recommander autant que possible, pour faire le service, l'emploi de sœurs de charité ou de diaconesses, et, quant aux locaux, il est désirable qu'on les dissémine dans divers quartiers de la ville. Peut-être qu'en les choisissant à proximité d'un patronage, on pourrait se rendre mutuellement service et établir un lien entre les deux institutions. On ne peut cependant se dissimuler que la dépense mise à la charge de la charité publique ne peut guère être comptée à moins de 60 centimes par jour et par enfant, et que les locaux devraient être fournis gratuitement par des personnes charitables.

Dans les localités où les Crèches, telles que nous venons de les décrire, ne pourraient être établies ou auraient de la peine à prospérer, on pourrait recommander la création de garderies, c'est-à-dire de grandes salles, dans le genre des Salles d'asile. Les mères pourraient y apporter leurs enfants qui se trouveraient ainsi surveillés et abrités pendant la journée ; seulement, on ne pourrait, ni les laver, ni les nourrir, ni les mettre dans un berceau comme aux Crèches ; les enfants seraient simplement abrités et gardés. On pourrait en faire des espèces d'annexes aux Salles d'asile, dont les attributions se trouveraient ainsi étendues. Cette innovation rendrait certainement de grands services. Il nous semble qu'il y aurait lieu d'en faire l'essai en prenant, dans les Salles d'asile où l'on peut disposer d'une chambre, des enfants à partir d'un an.

ÉCOLES

Salles d'asile

Arrivé à l'âge de 2 ou 3 ans, l'enfant marche et parle. Il commence à éprouver de nouveaux besoins. Il lui faut surtout beaucoup de mouvement pour le corps, car tous ses organes demandent de l'exercice. A ce moment, l'enfant est très remuant, turbulent même ; une activité presque fébrile se manifeste. Cette abondance d'activité ne demande pas à être comprimée, mais à être réglée, dirigée par une intelligence qui fait encore défaut à cet âge, qui se réveille cependant et demande aussi à être développée et dirigée. L'enfant est mûr pour la Salle d'asile, qui a la double mission de diriger l'activité désordonnée que l'on a appelée bien à tort esprit de destruction et de développer par l'exercice des sens les facultés intellectuelles naissantes.

Il est à peine nécessaire de rappeler l'origine des Salles d'asile. On sait que c'est le pasteur Fréd. Oberlin qui a fondé la première Salle d'asile, en 1775, au Ban-de-la-Roche, avec le concours de Louise Schepppler, simple jeune paysanne.

Lorsque F. Oberlin fut nommé pasteur de cette commune, en 1769, le Ban-de-la-Roche, comme les paroisses voisines, ne présentait qu'une succession de vallées marécageuses et de croupes stériles. Les plantes paludéennes et les broussailles des montagnes formaient seules la végétation de ce pays ; des pâtres et des braconniers en formaient la population inculte. Le ministre évangélique comprit, dès l'abord, toutes les difficultés de sa mission ; il avait une double friche à cultiver : les esprits et le sol ; ce n'était pas le sol, assurément, qui offrait la culture la plus difficile ! il ne tarda pas à le

reconnaître. Ses appels religieux se perdirent dans la vie aventureuse et apathique à la fois de cette âpre population. Le temple restant désert, il dut commencer ses travaux par le sol. Il comprit la solidarité étroite qui unit le bien matériel et le bien moral : on ne rend pas les hommes plus heureux sans les rendre meilleurs.

C'est déjà un puissant apostolat que le bien-être. Il se mit à l'œuvre avec confiance. Il acheta de vastes terrains, alors presque sans valeur. Le travailleur trouvant dans la métairie du pieux pasteur un accueil affable, une nourriture excellente et un bon salaire, les ouvriers ne lui manquèrent pas. Les eaux stagnantes ou torrentielles intelligemment dirigées transformèrent, dès la première année, en riches prairies les terrains que désolaient leurs flaques croupissantes ou que leur cours ravageait. Grâce aux engrais que lui fournirent les troupeaux dont il put dès lors peupler ses étables, ses champs se couvrirent de moissons dont chaque récolte vit croître la qualité et l'abondance. On ne parla bientôt plus dans tout le pays que des cultures du bon pasteur Oberlin, du nombre des boisseaux de froment, d'orge, de seigle, qu'il faisait porter aux marchés, des tonneaux de vin qui remplissaient ses caves ; on vantait la beauté de ses bestiaux, la douceur soyeuse de ses laines, etc. Le bon pasteur laissait dire, de peur que ses conseils ne fussent accueillis avec défiance ; il s'en rapportait à l'éloquence de ses exemples. Les intérêts sont intelligents, même dans les natures incultes ; les petits fermiers les plus industriels et les plus actifs songèrent à faire, à leur profit, ce qu'ils admiraient dans les travaux exécutés par l'habile ministre, travaux auxquels avaient été employés la plupart d'entre eux. Oberlin sentit alors que c'était le moment d'intervenir ; l'insuccès de ses tentatives pouvait exercer l'influence la plus funeste sur l'avenir. Il agit en ami, donnant à ceux-ci l'aide de ses instruments et de ses bestiaux, à ceux-là son intervention personnelle. La réussite couronna ses essais ; une émulation universelle en jaillit et succéda aux sarcasmes et aux prédictions sinistres dont la défiance avait accueilli ses tentatives ; chacun voulut avoir sa métairie, sa prairie, son verger, sa vigne

et ses champs. Les encouragements et les secours que le pasteur accordait aux uns, il les donna naturellement aux autres ; on trouva de tout auprès de lui : des bœufs dans ses étables, des chevaux dans ses écuries, des charrettes et des charrues dans ses remises ; sa grange avait des semences pour ceux qui en manquaient ; sa caisse, des prêts pour ceux qui étaient dans la gêne ; son esprit, des conseils. En quelques années, la transformation du pays fut complète : celle des cœurs comme celle des champs. L'aisance vint s'asseoir au foyer dont la misère avait été l'hôte assidu ; le temple naguère désert vit une foule de braves gens accourir chaque dimanche. Toute la population du Ban-de-la-Roche ne forma plus dès lors qu'une paisible tribu de cultivateurs, une grande famille.

Le succès du pasteur était complet, trop complet même, car on se livrait avec une telle ardeur aux travaux des champs que les préoccupations de la maison étaient souvent négligées, surtout celle de l'éducation des enfants. Oberlin s'efforça de remédier à cet abus ; il ouvrit des écoles pour les enfants des deux sexes ; ce fut une amélioration, mais ce ne fut pas assez. L'époque de la moisson venue, beaucoup d'enfants, trop jeunes encore pour être reçus dans les classes, se trouvaient livrés à eux-mêmes une grande partie des jours ; errant alors par les champs et par les chemins, ils étaient exposés à tous les dangers, à tous les accidents de l'abandon. Que faire ?

Un soir, en se promenant, réfléchissant aux moyens de remédier à ce mal, le digne pasteur entendit un chant alterné de voix enfantines ; il entra dans la chaumière d'où s'élevait ce naïf concert. Il était formé par un groupe de petites filles du premier âge et dirigé par l'ainée, Louise Scheppler. Retenue à la maison par les soins à donner à un enfant au maillot, elle avait réuni autour d'elle ses petites compagnes pour s'amuser ensemble, pendant que leurs parents se livraient, dans la vallée, aux travaux de la récolte. Elles jouaient à la maîtresse d'école. Louise, qui en remplissait les fonctions, apprenait aux unes de légers travaux d'aiguille, aux

autres des chansons, à quelques-unes des prières, et, pour varier les plaisirs, elle leur racontait de temps en temps des histoires. Les heures s'écoulaient gaies et rapides sous le charme de ce paisible passe-temps.

Oberlin avait sous les yeux la solution du problème qu'il s'était posé, et c'était un enfant, une petite villageoise, qui l'avait instinctivement trouvé ! Ce mélange d'amusements, de chants, de récits, d'enseignement et d'apprentissage formait l'institution dont il présentait le caractère en en reconnaissant la nécessité, une institution dont le séjour offrit à la première enfance les distractions indispensables à cet âge, où l'enseignement restait toujours pour elle un plaisir en se glissant à travers les jeux, de manière à n'être jamais une fatigue ni un ennui. Oberlin résolut immédiatement d'appliquer cette réponse de la Providence. Il ne balança pas à associer à l'exécution la jeune fille qui en avait eu spontanément la pensée, il la prit à son service et bientôt s'ouvrit une Salle d'asile à Waldbach.

Les Salles d'asile rendent de si grands services à Mulhouse, elles sont tellement entrées dans les mœurs de ses habitants, qu'on aurait peine à se figurer notre ville privée de cette institution. Les Salles d'asile sont un établissement communal, puisqu'elles dépendent du budget municipal, mais la direction en est laissée à l'initiative privée, en ce sens que c'est un Comité de dames patronesses avec une dame présidente qui pourvoit à l'administration. Cette organisation ne saurait être trop approuvée ; en effet, elle établit un lien salubre entre les dames dévouées qui s'en occupent et les enfants de l'ouvrier et aussi des pauvres qui fréquentent les Salles d'asile. Les classes aisées apprennent à voir de plus près les véritables besoins des enfants pauvres et à s'intéresser à leur sort. Les enfants conservent souvent envers leurs dames des Salles d'asile un véritable sentiment de reconnaissance et de respect. Que

de fois n'arrive-t-il pas que ces enfants, devenus grands, trouvent de l'emploi, des conseils, ou quelquefois des secours chez les dames qui les ont connus à la Salle d'asile !

Le nombre des locaux affectés aux Salles d'asile est resté le même depuis 1867 ; en voici le détail :

Bâtiment de la rue Franklin, contenant trois salles, avec 220, 205 et 175 enfants. Total : 600.

Bâtiment de la Grand'rue, contenant deux salles, avec 170 et 180 enfants. Total : 350.

Bâtiment de la rue Saint-Michel, contenant deux salles, avec 175 et 185 enfants. Total : 360.

Bâtiment de la rue de Pfstadt, contenant deux salles, avec 180 enfants chacune. Total : 360.

Bâtiment du faubourg de Bâle, avec une salle contenant 230 enfants.

Bâtiment de la rue de Strasbourg, avec deux salles contenant chacune 200 enfants. Total : 400.

Bâtiment de la rue Paille, avec une salle contenant 200 enfants.

Total général : 2500 enfants, répartis en treize salles.

Chaque bâtiment est placé sous la direction d'une maitresse, de plusieurs sous-maitresses et aides.

Le local de la rue de Pfstadt est le plus ancien et a été donné à la ville par M^{mes} André et Nicolas Kœchlin. Celui de la rue de Strasbourg est un don de la Société des Cités ouvrières. Les autres bâtiments ont été construits moyennant des dons et le produit de loteries de bienfaisance. Le terrain a généralement été fourni par la ville.

Les Salles d'asile sont ouvertes aux enfants, tous les jours, de 8 à 11 heures du matin, et l'après-midi de 1 à 4 heures en hiver, et de 1 à 5 heures en été. Sont admis tous les enfants de 2 $\frac{1}{2}$ à 6 ans, sans distinction de sexe ni de culte, dont les parents ont justifié qu'ils ont été vaccinés et ne sont pas atteints de maladies contagieuses.

Les Salles d'asile ont été établies dans un but de soulagement et

de moralisation de la classe ouvrière, et les maitresses sont chargées de donner aux enfants qui leur sont confiés une éducation morale et pratique à l'aide d'occupations appropriées à leur âge et à leur intelligence. Elles doivent s'occuper aussi de tout ce qui peut avoir une utile influence sur leur développement physique. Un rapide résumé du plan de la journée ne manquera pas d'intéresser :

Matin. — Arrivée, examen de propreté, appel nominal. Celui-ci ne consiste pas seulement à constater la présence des enfants, mais il faut surtout qu'ils prononcent distinctement leur nom, le nom de la rue qu'ils habitent et le numéro de leur maison. Promenade dans la salle en chantant. Exercice du mouchoir, c'est-à-dire qu'on leur enseigne à en faire usage. Courte prière. Leçon : Elle doit inspirer aux enfants l'amour de Dieu, le respect et la reconnaissance envers leurs parents, le sentiment du bien ; elle doit, en un mot, développer leur cœur et leur intelligence. Ces leçons ont pour sujets, soit des objets qui sont dans la salle, soit des tableaux relatifs à l'histoire sainte ou à l'histoire naturelle. Elles sont entremêlées de chant, d'exercices de mémoire et de calcul d'après le boulier. Prière, départ.

Après-midi. — Arrivée. Examen de propreté. Chant pendant la marche. Leçon comme le matin. Pour les garçons, exercices consistant à faire des traits sur des ardoises. Tricot pour les filles. Récréation et petits jeux dans la cour. Prière. Départ.

Le budget de l'année 1876 à 1877 présente les chiffres suivants :

DÉPENSES

Traitement de 14 maitresses directrices.....	fr. 42890 50
» 32 aides	» 5322 —
» 5 directrices d'Ouvroirs et de leurs aides	» 880 50
Fournitures en coton à tricoter, étoffes, mercerie, matériel d'école	» 2372 95
	fr. 21465 95

RECETTES

Sur 2500 enfants :

$\frac{1}{3}$ environ est admis gratuitement.

$\frac{1}{3}$ avec bourses partielles..... } fr. 10566 65

$\frac{1}{3}$ paie la rétribution entière..... }

Dépense à la charge de la Caisse municipale.... fr. 10899 30

Nous sommes entrés dans des détails un peu circonstanciés sur les Salles d'asile de Mulhouse, leur excellente organisation nous paraissant digne d'être décrite en son entier.

Les Salles d'asile existent et fonctionnent du reste depuis longtemps dans presque toutes les communes de nos contrées industrielles ; nous ne saurions donner ici une statistique complète de toutes celles qui existent dans notre département. Contentons-nous de dire que les communes dans lesquelles elles sont organisées font généralement pour leur entretien des sacrifices sérieux, quand les frais n'en sont pas couverts par des dons ou des legs, que leur fréquentation est quelquefois gratuite, et que, dans tous les cas, la rétribution exigée des parents est fort minime lorsque la gratuité n'est pas complète.

Jardins d'enfants (Kindergärten)

Depuis que M^{me} Nicolas Kœchlin fonda, en 1857, le premier jardin d'enfants à Mulhouse, suivant la méthode Frœbel, l'enseignement d'après ce système a toujours été pratiqué avec succès dans plusieurs écoles privées de notre ville, soit que, dans certains cas, on se soit conformé aussi exactement que possible aux prescriptions de Frœbel, soit que, dans d'autres, on n'ait appliqué qu'une partie de ses exercices et de ses préceptes. Quelques-unes de ces écoles enfantines ou jardins d'enfants étaient dirigées par des maitresses venues d'Allemagne ou de Suisse ; dans d'autres, les maitresses avaient étudié ici même les principes essentiels de la méthode. On sait qu'elle consiste à développer harmoniquement les facultés intellec-

tuelles et morales de l'enfant, avant de procéder à son instruction scolaire.

Un jardin d'enfants modèle, établi depuis bien des années par les soins de quelques dames de Mulhouse, a eu la bonne fortune d'être dirigé en 1874 et 1875 par M^{me} de Portugall, l'éminente disciple de Frœbel. Pendant son trop court séjour dans notre ville, elle a également donné des cours gratuits à des maitresses d'écoles enfantines et de Salles d'asile. Malheureusement, M^{me} de Portugall a quitté Mulhouse pour accepter les fonctions d'inspectrice des écoles du canton de Genève où la méthode Frœbel est généralement appliquée.

Les jardins d'enfants existant à Mulhouse continuent à fonctionner sous la direction de diverses maitresses.

Écoles primaires¹

La Salle d'asile livre généralement l'enfant sain, dispos et bien préparé pour recevoir un enseignement régulier, méthodique et sérieux. Il est reçu à l'*Ecole primaire* à l'âge d'environ 6 ans.

On a trop longtemps ignoré la portée et l'importance de l'éducation populaire qu'assure à la société une instruction sagement dirigée. Aujourd'hui, on sait que c'est de l'ignorance et de la misère que découlent le plus de désordres, de crimes, de vices.

Il est certain que l'instruction, l'instruction primaire surtout, lorsqu'elle est sagement dirigée, exerce une double action moralisatrice sur la jeunesse : celle du développement intellectuel et celle du

¹ Quoique les écoles ne soient pas des institutions dues à l'initiative privée, le comité d'utilité publique a cru devoir faire connaître avec détail l'organisation des écoles de Mulhouse, à cause de l'importance considérable qu'exercent toujours ces utiles établissements sur le développement d'une ville et d'une région, et par ce motif aussi qu'ayant à parler d'un certain nombre d'écoles spéciales, dont la création est due à l'initiative privée, il lui a semblé utile et intéressant de donner le tableau COMPLET de tous les moyens d'instruction mis dans notre ville à la portée des enfants et de la jeunesse des deux sexes. Les écoles privées seules n'ont pas trouvé place dans notre travail.

bien-être. L'Ecole primaire inculque à l'enfant, de bonne heure, à l'âge de son plus grand développement, des habitudes d'ordre, de travail, de propreté, d'économie, de discipline, de morale ; elle réunit généralement toutes les classes de la société, toutes les confessions, et les habitue dès le jeune âge à vivre ensemble, à nouer des relations d'amitié, de fraternité, ce qui ne peut que profiter à la concorde et à l'harmonie de la société tout entière.

Il n'y a pas de plus grand bienfait pour les peuples que de bonnes écoles, et surtout des *écoles primaires* fortement organisées.

Les écoles supérieures et les écoles spéciales ont certainement leurs grands mérites aussi, mais elles agissent sur une faible partie de la population seulement et, le plus souvent, à un âge où le caractère du jeune homme a déjà pris son pli.

Dans la Haute-Alsace, ces vérités sont connues. Aussi a-t-elle été, depuis bien longtemps, au premier rang des pays qui ont fait les plus grands sacrifices pour l'instruction populaire. L'initiative privée a exercé une puissante influence dans cette direction, et de nombreuses institutions lui doivent, soit leur origine, soit leur extension, leur développement, leur bonne organisation.

Nous avons cru intéressant et utile de donner ici une image complète des écoles de Mulhouse.

La Société industrielle, qui a pris jadis, à plusieurs reprises, l'initiative de pétitions adressées aux grands corps de l'Etat pour réclamer l'introduction légale de l'obligation de l'enseignement primaire, a publié, en 1867, un exposé complet de l'état de nos Ecoles primaires à cette époque. En les comparant à la situation actuelle, nous devons signaler deux faits importants : premièrement, l'introduction de l'instruction obligatoire ; deuxièmement, l'usage de l'allemand comme langue d'enseignement, à la place du français.

L'instruction obligatoire a été introduite à Mulhouse plus aisément qu'on n'aurait pu le supposer. C'est, avant tout, une question d'argent, et l'administration municipale a considéré comme un impérieux devoir de voter les fonds nécessaires, malgré les difficultés

financières du moment. Quant au côté législatif, c'est le gouvernement qui a appliqué la loi générale allemande, d'après laquelle tout enfant est tenu aussi rigoureusement de suivre une école que le jeune homme est forcé de se soumettre au service militaire.

Le nombre d'enfants fréquentant l'Ecole primaire était, en 1867, de :

2117 garçons
1413 filles
3530 ensemble

Il était, fin décembre 1876, de :

2425 garçons
2959 filles
5384 ensemble

dont 2173 appartiennent à l'Ecole primaire centrale et 3211 sont disséminés dans les écoles annexes.

En outre, deux nouvelles écoles ont été créées : la *Mittelschule* ou Ecole spéciale de garçons, avec 400 élèves, et la *Höhere Töchter-schule* ou Ecole spéciale de filles, avec 450 élèves. La catégorie d'enfants qui fréquente ces deux écoles allait, dans le temps, à l'Ecole primaire.

La comparaison du nombre des enfants qui fréquentent actuellement nos écoles primaires et de ceux qui en suivaient les cours en 1867 fait ressortir une augmentation sensible pour 1877 ; mais il faut bien se garder d'en conclure que l'enseignement était sensiblement moins répandu à Mulhouse, il y a dix ans, qu'aujourd'hui. En effet, en 1867, d'une part, les écoles congréganistes des Sœurs de Niederbronn, fermées il y a deux ans par l'administration supérieure, recevaient un nombre considérable de jeunes filles qui sont forcées aujourd'hui de chercher l'enseignement dans nos écoles communales ; d'autre part, l'âge d'admission des enfants dans les manufactures a, depuis 1871, été élevé de 8 à 12 ans, et un grand nombre d'enfants, qui suivaient jadis les écoles de fabrique, fréquentent aujourd'hui, les écoles municipales.

Si l'on tient compte de ces deux éléments d'appréciation, on arrive à la conclusion que le nombre total des enfants recevant l'instruction dans notre ville n'était pas considérablement au-dessous de celui d'aujourd'hui, de 400 à 500 peut-être.

Mulhouse était donc arrivé, dès avant l'instruction obligatoire, à s'approcher sensiblement du grand *desideratum* de l'instruction de tous ses enfants, grâce à la propagande active de sa municipalité, de la Société industrielle, de la Ligue de l'enseignement et d'un grand nombre de ses citoyens.

Trois des Ecoles primaires annexes existaient en 1867, savoir : celles de la Nouvelle-Cité, de la rue Saint-Michel et de la rue Kœchlin. Ces deux dernières ont été agrandies en 1872 et 1875 ; puis, l'on a loué, en 1872, et approprié en école, dans la rue du Bourg, un grand bâtiment ayant fait partie dans le temps d'un établissement de filature. L'Ecole du Nordfeld, qu'on avait commencé à construire en 1869, a été terminée en 1871 et ouverte en 1872. Enfin, tous ces locaux étant devenus insuffisants, la ville a dû songer à en créer de nouveaux pour la rentrée des classes, en automne 1876. Elle a fait l'acquisition de l'ancienne Cour de Lorraine et en a fait disposer les premiers étages pour salles d'école, qui ont reçu huit classes de filles, environ 400 élèves. Le second étage sera bientôt approprié au même usage.

L'Ecole de garçons embrasse, comme dans le temps, sept classes ou années d'étude ; mais l'affluence des élèves a nécessité la subdivision de chaque classe en plusieurs sections, comme suit :

Classes	Nombre de sections	Nombre d'élèves	Moyenne par salle
1 ^{re}	10	519	51,9
2 ^e	9	465	52
3 ^e	12	515	43
4 ^e	9	414	46
5 ^e	7	310	44,3
6 ^e	4	147	37
7 ^e	2	55	28
	53	2425	45,75

Ce qui donne 53 salles, dirigées par autant de maitres, et contenant en moyenne de 45 à 46 enfants.

L'Ecole de filles comprend aussi sept classes ou années d'étude. Les 2959 enfants sont réparties en 57 salles, comme suit :

Classes	Nombre de sections	Nombre d'élèves	Moyenne par salle
1 ^{re}	12	640	53,3
2 ^e	9	525	58,3
3 ^e	13	679	52,2
4 ^e	13	642	49,4
5 ^e	6	329	55
6 ^e	3	109	36
7 ^e	1	35	35
	57	2959	52

Soit 57 salles, dirigées par autant de maitresses, et contenant en moyenne 52 élèves par salle.

Le tableau suivant indique la répartition des enfants dans les diverses écoles :

	Classes	Garçons	Filles	Total
Ecole Centrale....	47	972	1201	2173
Rue Kœchlin.....	18	430	523	953
Rue Saint-Michel..	13	78	571	649
Rue Oberkampf...	12	312	332	644
Rue du Nordfeld...	11	250	332	582
Rue du Bourg.....	9	383	—	383
	110	2425	2959	5384

En 1867, il y avait, pour les garçons, 34 sections et 62 élèves par salle ; et, pour les filles, 20 sections avec 55 élèves par salle.

A cette époque :

2343 élèves allaient à l'Ecole Centrale,
1187 , , aux Ecoles annexes.
3530

Les enfants ne peuvent rester absents de l'école sans motif valable. Pendant les quatre premiers mois de l'année scolaire actuelle, il y a eu 6469 journées d'absence sur une moyenne de 5440 élèves, ce qui donne une moyenne de 4 % par jour. Ce résultat paraît satisfaisant.

Il semblerait que, sous le régime de l'instruction obligatoire, le nombre des élèves dût se maintenir à peu près au même chiffre, à travers toutes les classes. Il est cependant loin d'en être ainsi. Pendant les trois premières années d'étude, le nombre des élèves reste avec de petites variations au même niveau ; de 1160 à 1190 pour les 1^{re}, 2^e et 3^e classe ; mais, dans la 4^e, nous tombons déjà à 1050 ; dans la 5^e, à 640 ; pour finir, dans la 7^e, à 90 élèves.

Cela tient principalement à ce que les enfants qui ont accompli leur douzième année sont autorisés, à partir de la 4^e classe, à quitter l'école pour aller travailler dans une fabrique, où, il est vrai, ils sont tenus de suivre encore une école jusqu'à l'âge où cesse l'obligation, soit 14 ans pour les garçons et 13 ans pour les filles.

Le personnel des Ecoles primaires se compose de :

- 1 directeur,
 - 1 sous-directeur-comptable
 - 54 maitres,
 - 2 maitres spéciaux,
 - 2 , d'hébreu,
 - 1 , de chant,
 - 2 , suppléants,
 - 1 , de dessin,
 - 56 maitresses,
 - 2 suppléantes,
 - 1 maitresse de couture.
 - 8 sous-maitresses.
-
- 131 personnes, dont 64 maitres
et 67 maitresses.

Ci-joint le plan d'étude établi en 1867 et celui fixé pour 1877. (*Voir tableaux Nos 5 et 4.*)

Ce dernier a subi, pour quelques branches, d'assez notables changements. Le plus notable est la substitution de l'allemand au français, qui n'est presque plus enseigné. Par ce motif, les enfants sortant de l'Ecole primaire ne trouvent plus guère à se placer dans la carrière commerciale et deviennent, soit des ouvriers de fabrique, soit des artisans. On destine moins d'heures à la calligraphie ; par contre, les maitres insistent beaucoup sur l'écriture dans les devoirs. On consacre aussi plus d'heures au chant, et un maitre spécial est chargé de cet enseignement. Par contre, la gymnastique, qui, dans le temps, était confiée à un maitre spécial, est enseignée maintenant par chaque maitre de classe et consiste plutôt en marches et en mouvement méthodiques des bras et des jambes qu'en exercices aux appareils de gymnastique, qui sont du reste très rudimentaires dans nos Ecoles primaires. L'enseignement, dans son ensemble, est donné dans chaque classe par le maitre ou la maitresse à qui la direction en est confiée. Tous les enfants devant fréquenter l'école, les garçons de 6 à 14 ans, les filles de 6 à 13 ans, le programme des études est disposé pour sept ans et forme un ensemble de connaissances qui peut se résumer ainsi :

Ils savent parler et écrire correctement la langue allemande, objet principal d'étude à travers toutes les classes ; ils ont, de plus, quelques notions de la langue française, ils ont acquis une grande facilité pour le calcul mental et connaissent les opérations appliquées aux besoins de la vie usuelle, les éléments de la géométrie, le calcul des surfaces et des volumes, l'extraction des racines carrées et cubiques. Ils ont une connaissance assez approfondie de la géographie de l'Allemagne et des autres pays de l'Europe et un aperçu sur les autres parties du monde. Enfin, ils connaissent les principales époques de l'histoire d'Allemagne. Dans l'enseignement de l'histoire naturelle, on a attiré leur attention sur les animaux, les plantes et les organes du corps humain. Les principaux phénomènes météorologiques leur ont été expliqués, ainsi que les propriétés de quelques

corps et leurs applications aux besoins de la vie. Enfin, ils sont arrivés à un degré de perfection assez notable dans le dessin graphique et le dessin de figures, et ont reçu quelques notions sur le levé des plans.

Les travaux d'aiguille sont enseignés avec les mêmes soins que dans le temps. Les jeunes filles reçoivent deux leçons par semaine, dans les deux classes inférieures ; quatre leçons, dans les 3^e, 4^e, 5^e, et six leçons dans les classes supérieures.

La matière première est fournie par l'établissement. Les objets confectionnés, tricotés ou cousus restent acquis à l'Ecole, qui les distribue, soit au bureau de bienfaisance, soit aux Salles d'asile, soit aux enfants nécessiteux de l'Ecole.

Le taux de la rétribution mensuelle est resté le même, soit :

2 francs par mois, en 1 ^{re} , 2 ^e et 3 ^e ;
3 , , en 4 ^e , 5 ^e , 6 ^e et 7 ^e .

L'Ecole perçoit, en outre, dans toutes les classes, une somme de 20 centimes par mois, pour prix des fournitures.

Cependant, en vue de faciliter la fréquentation de l'Ecole aux enfants pauvres, l'administration municipale fait remise de tout ou partie de la rétribution scolaire aux familles que l'insuffisance de leurs ressources recommande à cette faveur.

Ainsi, au mois de décembre 1876 :

518 enfants ont payé la totalité de la rétribution,

56	,	,	les 8/10	,
115	,	,	7/10	,
99	,	,	6/10	,
947	,	,	5/10	,
83	,	,	4/10	,
1598	,	,	3/10	,
940	,	,	2/10	,
179	,	,	1/10	,
601	,	,	les fournitures seulement,	
55	,		ont été reçus gratuitement.	

5191

La rétribution totale du mois ayant été de 5524 fr. 35 c. pour 5191 enfants, la moyenne est de 1 fr. 06 c. par mois et par élève.

Budget de l'Ecole primaire pour l'année 1876

DÉPENSES

Traitement du personnel.....	fr. 194131	07
Portiers et surveillants.....	» 3374	65
Frais de matériel.....	» 9787	18
Loyer du local de l'Ecole de la rue du Bourg...	» 2500	—
Indemnité de logement à deux instituteurs-chefs	» 800	—
Pension de M. Riss, ancien directeur des Ecoles	» 2181	—
Total.....	fr. 212773	90

RECETTES

Produit de l'écolage.....	fr. 55764	25
Produit de 3 centimes spéciaux.....	» 25920	98
Concours de la Caisse municipale.....	» 131088	67
Total.....	fr. 212773	90

Ecole spéciale de garçons (Mittelschule)

A Mulhouse, l'opinion publique est peu favorable au principe d'instruction qui consiste à créer deux ou trois genres d'écoles pour tout un pays et à y mouler tous les citoyens d'après quelques types officiels et uniformes. On y est d'avis que les institutions d'enseignement doivent varier suivant les besoins des populations, tout en conservant un fond uniforme de connaissances générales.

Dans le temps, nous n'avions que l'Ecole primaire et le Collège. Le besoin d'une école industrielle s'étant, pour ainsi dire, imposé, on créa l'Ecole professionnelle, dont il n'existait pas de similaire en France. Elle a pleinement réussi et l'expérience de bien des années a prouvé combien elle était utile et indispensable. Il en est de même de la nouvelle Ecole spéciale de garçons ouverte à Mulhouse en automne 1876.

La municipalité avait reconnu qu'entre l'Ecole primaire et l'Ecole professionnelle, il y avait place pour une troisième école. L'Ecole primaire enseigne les connaissances indispensables d'après un plan d'études qui finit à l'âge de 14 ans, et la langue allemande est la seule qui y soit enseignée ; l'Ecole professionnelle, dans un ensemble de neuf années, conduit le jeune homme jusqu'à l'âge de 18 ans et au delà, et lui donne, outre une forte instruction générale, des connaissances scientifiques très avancées qui le rendent apte à toutes les carrières industrielles.

Entre ces deux établissements, il y avait nécessité d'établir une école où, dans un ensemble de sept années, plus les classes préparatoires, on conduisit l'enfant jusqu'à 15 ou 16 ans pour lui donner, outre un enseignement général aussi complet que possible, un ensemble suffisant de connaissances scientifiques et surtout la connaissance parfaite des langues française et allemande, si indispensable dans une ville frontière et éminemment industrielle. L'écolage aussi fut mis à la portée de la classe d'enfants qui devaient fréquenter cette école.

Bien que cette institution ne puisse être classée momentanément dans aucune des catégories d'école déjà existantes en Allemagne, elle répond si bien à un besoin public que 400 élèves se sont présentés dès l'ouverture de l'école et, fait digne de remarque, aucun élève n'est venu de l'Ecole professionnelle, mais presque tous sont sortis de l'Ecole primaire. C'est donc une élévation du niveau intellectuel que l'on a provoquée, tout en fournissant aux habitants les moyens de préparer leurs enfants à occuper dans l'industrie ou dans les postes administratifs inférieurs des emplois utiles et avantageux.

Ci-joint le plan d'études général de l'établissement réparti sur trois années préparatoires et sept années scolaires réelles. L'enfant entrant à 6 ans sortira de l'établissement à 16 ans révolus.

Pendant la première année scolaire, 1876-1877, 409 élèves ont fréquenté l'école, mais les classes inférieures et moyennes étaient seules occupées ; les classes supérieures se formeront à mesure que les élèves avanceront en âge.

Le personnel enseignant se compose du directeur et de quatorze professeurs et maîtres.

PLAN D'ÉTUDES

	Religion	Langue allemande	Langue française	Langue anglaise	Géographie	Histoire	Histoire naturelle	Calcul	Algèbre	Géométrie	Physique	Chimie	Calligraphie	Dessin	Chant	Gymnastique	TOTAL.
1 ^{re} préparatoire.....	2	12	3	—	2	—	—	6	—	—	—	—	—	—	2	1	28
2 ^e ".....	2	12	3	—	2	—	—	6	—	—	—	—	—	—	2	1	28
3 ^e ".....	2	10	3	—	2	—	—	6	—	—	—	—	2	2	2	2	31
VI ^e classe.....	2	6	4	—	2	2	2	5	—	—	—	—	2	2	2	2	31
V ^e ".....	2	6	4	—	2	2	2	3	—	2	—	—	2	2	2	2	31
IV ^e ".....	2	4	5	—	2	2	2	3	—	2	—	—	2	2	2	2	31
III ^e ".....	2	4	5	—	2	3	2	4	2	2	—	—	2	3	2	2	35
II ^e ".....	2	4	5	4	1	3	—	4	2	2	2	2	4	3	2	2	36
I b ".....	2	4	5	4	1	3	—	4	2	2	3	2	4	2	2	2	36
I a ".....	2	4	5	4	1	3	—	4	2	2	3	2	4	2	2	2	36
	20	67	42	45	17	18	8	33	8	12	8	6	13	18	20	18	323

L'écolage est de 50 fr. par an pour les classes préparatoires et de VI^e, et de fr. 62.50 par an pour les classes de V^e et au-dessus.

Voici le budget de l'école, tel qu'il a été adopté par le Conseil municipal pour l'année 1877-1878 :

Budget pour l'Ecole spéciale de garçons 1877-1878

DÉPENSES

Personnel.....	fr. 46500	—
Imprévu.....	» 1250	—
Fournitures scolaires.....	» 250	—
Appareils de physique, modèles, bibliothèque...	» 6250	—
Eclairage, chauffage.....	» 2150	—
Entretien des bâtiments et du mobilier.....	» 1600	—
Total des dépenses.....	fr. 58000	—

RECETTES

Rétribution scolaire	» 20000 —
Subvention de l'Etat	» 5000 —
Concours de la Caisse municipale	» 33000 —
Total des recettes.....	<u>fr. 58000 —</u>

Ecole spéciale de filles (Höhere Töchterschule)

« Quand vous donnez l'éducation à un garçon, a dit M. Jules Simon, vous faites un homme éclairé ; quand vous donnez l'éducation à une fille, vous faites une famille éclairée. »

L'administration municipale de Mulhouse partageait dès longtemps cette manière de voir. Dès l'année 1854, on établit, dans un bâtiment attenant à l'Ecole primaire, une Ecole spéciale de filles, en vue d'offrir aux familles qui voulaient compléter l'éducation de leurs enfants au delà de l'âge de 13 ans une instruction aussi solide que variée. Elle comprenait 300 enfants, divisées en huit classes et dirigées par neuf maîtresses auxquelles étaient adjoints quatre maîtres dans les classes supérieures. En 1873, l'occasion s'étant présentée de louer au quai du Fossé un vaste bâtiment avec cour et jardin, cette Ecole de filles y fut transférée le 17 octobre 1873. Le cadre des études fut élargi et la direction de l'école rendue indépendante de l'Ecole primaire. En 1876, on compléta les cours par l'adjonction de deux classes d'Ecole normale qui mettent les élèves à même de passer leur examen scolaire et de devenir, soit institutrices, soit maîtresses dans des écoles publiques ou privées. Les jeunes filles entrent dans cette Ecole à l'âge de 6 ans et y reçoivent une éducation aussi complète dans leur sphère et aussi appropriée à leurs besoins futurs que celle dont jouissent les jeunes gens dans les Collèges.

Ci-joint le programme des études. (*Voir le tableau N° 5.*)

Bien que l'enseignement se donne en allemand, on apporte un soin tout spécial à l'étude du français, ainsi que de l'anglais.

Dans toutes les classes, on consacre trois heures par semaine à la couture. La gymnastique mérite aussi une mention spéciale ;

elle consiste en mouvements variés et raisonnés des bras, des jambes et du corps. Ces exercices, appropriés aux jeunes filles, leur sont très salutaires et méritent d'être encouragés.

L'Ecole est fréquentée par environ 450 élèves réparties en neuf classes. L'enfant y entre à l'âge de 6 ans et termine ses études à l'âge de 15 ans ; puis viennent encore, pour les jeunes personnes qui désirent compléter leurs études, les deux années d'Ecole normale. L'enseignement est donné par dix professeurs et neuf maîtresses.

Pour des renseignements plus détaillés que ne comporte pas le cadre de ce travail, nous devons recommander aux personnes qui s'intéressent à ce genre d'écoles le rapport très complet et très instructif que M. le directeur de l'Ecole publie toutes les années et qui est distribué aux parents des élèves, aux membres du Conseil municipal et aux autorités.

<i>Taux de l'écolage</i>		par an
9 ^e , 8 ^e , 7 ^e classe.....	fr.	75 —
6 ^e , 5 ^e , 4 ^e „ ..	„	100 —
3 ^e , 2 ^e „ ..	„	112 50
1 ^{re} et classes d'école normale.....	„	125 —

Budget de l'Ecole

DÉPENSES

Traitement du personnel	fr.	43912 33
Fournitures scolaires, bibliothèque.....	„	3444 22
Loyer du bâtiment et du jardin.....	„	5750 —
	fr.	53106 55

RECETTES

Rétribution scolaire	fr.	35239 62
Subvention de l'Etat	„	5000 —
Don particulier pour le jardin	„	750 —
Contribution de la ville	„	12116 93
	fr.	53106 55

Collège communal de Mulhouse

Nous croyons intéressant et utile de résumer ici succinctement l'histoire des premières années du Collège communal de Mulhouse. Les renseignements qui suivent sont en grande partie extraits de la *Notice sur les écoles de Mulhouse*, rédigée d'après les notes réunies par le Comité d'utilité publique de la Société industrielle et publiée en 1867.

La fondation du Collège remonte à l'année 1813. Il fut installé d'abord dans une maison particulière de l'ancienne place Lambert, derrière l'église Saint-Etienne, et ne comprenait que trois classes, dirigées par trois professeurs enseignant le français, l'allemand et les éléments des mathématiques. En 1814, un cours facultatif de latin fut créé.

En 1821, le Collège fut transféré dans le local qu'il occupe encore aujourd'hui, à l'extrémité de la Grand'Rue, et les classes furent en même temps portées au nombre de cinq. La même année, MM. Nicolas Kœchlin frères, André Kœchlin et Dollfus y fondèrent un cours de dessin et un cours de chimie. Ce dernier y fut continué, dans un petit laboratoire installé *ad hoc* au rez-de-chaussée, jusqu'en 1855, peu après l'ouverture de l'Ecole professionnelle et de l'Ecole des sciences appliquées.

En 1831, le nombre des classes fut porté à sept ; quelques années après, l'étude des langues latine et grecque y fut développée sérieusement et prit successivement une extension telle qu'à partir de 1849, le Collège devint ce qu'on appelle *de plein exercice*, c'est-à-dire que l'enseignement qui y fut donné dans toutes les branches fut en tous points conforme à celui des Lycées, types des établissements d'instruction secondaire. L'enseignement littéraire y conduisait les élèves jusqu'au baccalauréat ès-lettres, en même temps que deux classes de mathématiques préparatoire et spéciale les préparaient à passer le baccalauréat ès-sciences.

Pendant un temps assez long, l'enseignement du Collège fut divisé en deux branches : l'enseignement *classique* complet et l'enseigne-

ment *industriel* ; ce dernier comprenait six classes, dont l'organisation avait une assez grande analogie avec celle des Colléges *d'enseignement secondaire spécial* ; ces classes furent annexées en 1860 à l'Ecole professionnelle avec laquelle elles faisaient en quelque sorte double emploi.

Après la guerre de 1870, des modifications considérables furent apportées au Collége par l'administration nouvelle. Le plan d'études fut modifié et approprié à d'autres exigences, la méthode d'enseignement fit place à une autre, en même temps que la langue de l'enseignement était changée et la langue française remplacée d'un jour à l'autre par la langue allemande.

Le nombre des classes du Collége (*Gymnasium*) est aujourd'hui de neuf, dont trois préparatoires, et dont les trois classes supérieures, séparées en deux divisions, sont fréquentées par les élèves pendant deux années consécutives.

Le personnel du Collége se compose d'un directeur qui, comme dans tous les établissements allemands d'instruction, donne régulièrement quelques heures de leçons par semaine, de douze professeurs et des maîtres de dessin, de chant et de gymnastique, ainsi que des aumôniers des différents cultes.

Le nombre des élèves qui ont fréquenté le Collége pendant l'année scolaire 1875-76 a été de 225 ; en 1876-77, 260 élèves ont suivi les classes. On remarquera que les élèves des classes inférieures sont beaucoup plus nombreux que ceux des classes qui les suivent. C'est une loi constante, observée dans tous les établissements d'instruction, mais la différence se trouve augmentée ici par ce fait que le Collége est la seule école secondaire de Mulhouse qui ait des classes préparatoires, et qu'un certain nombre d'élèves le quittent quelquefois au sortir de celles-ci, ou peu après, pour entrer dans un autre établissement.

Voici le détail des matières enseignées dans chaque classe et le nombre des heures consacrées hebdomadairement à chacune d'elles :

	CLASSES DU COLLÈGE						CLASSES préparatoires		
	I a et b	II a et b	III a b	IV	V	VI été hiver	VII	VIII	IX
Langue allemande....	3	3	3	4	3	3 — 9	8	8	12
» française	3	3	3	5	4	6	5	5	—
» latine	8	8	8	10	10	6 — —	—	—	—
» grecque	7	6	6 — 7	—	—	—	—	—	—
» anglaise (facultative)	—	(2)	(2)	—	—	—	—	—	—
Histoire et géographie	3	3	3	3	3	3	1	—	—
Calcul et mathématiques	3	4	3	4	4	4	5	5	5
Physique et chimie...	2	2	—	—	—	—	—	—	—
Histoire naturelle et enseign ^{es} des choses..	—	—	2	1	1	1	2	2	3
Calligraphie	—	—	—	—	1	2	3	3	—
Dessin	—	1	2	2	2	—	—	—	—
Chant	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Gymnastique	1	1	1	1	2	2	1	1	—
Total	31	32 (34)	32 (34)—33 (35)	31	31	28	26	26	22
Religion protestante...	2	2	1	1	2	1	1	—	—
» catholique...	1	1	1	1	1	1	1	1	—
» israélite	—	—	—	1	1	1	1	1	—
Nombre d'élèves pendant l'année 1877...	6	14	25	24	29	43	44	38	37

Soit un total de 260 élèves.

Nous donnons ci-dessous les éléments du budget du Collège en recettes et en dépenses pour les années 1870 et 1877 :

Année 1870

RECETTES

Rétributions des élèves	fr. 27845 —
Subvention de la ville	» 17375 —
Total.....	fr. 45220 —

DÉPENSES

Matériel	fr. 3270 —
Traitements des professeurs.....	» 41950 —
Total.....	fr. 45220 —

Année 1877

RECETTES

Rétributions des élèves	fr. 21250 —
Subventions de l'Etat et de la ville supportées par chacun pour moitié	» 36737 50
Total.....	fr. 57987 50

DÉPENSES

Matériel	fr. 2850 —
Traitements des professeurs.....	» 55137 50
Total.....	fr. 57987 50

Ecole professionnelle de Mulhouse

L'Ecole professionnelle de Mulhouse a été ouverte au mois d'octobre 1854 ; le plan d'études qui y fut introduit alors a été, dans les premières années de la fondation de l'Ecole, modifié suivant les indications de l'expérience ; il n'y a rien été changé d'essentiel depuis, sauf la langue de l'enseignement, après la conquête allemande. Depuis cette époque, un certain nombre de matières sont enseignées en allemand, et quelques autres, les sciences notamment, le sont en français ; de telle sorte que le partage entre les deux langues doit être à peu près égal ; toutefois, l'enseignement allemand prédomine un peu.

Le nombre des élèves est aussi resté le même ; mais les classes, au lieu d'être réparties, comme jadis, en cinq divisions, n'en forment plus que trois ; l'une comprenant l'enseignement complet de ce que l'on appelle une école réelle (*Realschule*), la deuxième et la troisième correspondant aux anciennes divisions industrielle et commerciale. En dehors de cette différence, toute nominale, dans la classification, aucun changement de quelque importance n'a été apporté à l'ensemble du plan d'études.

Nous donnons ci-joint le détail des matières enseignées dans chaque classe et le nombre d'heures qui y sont consacrées hebdomadairement. (*Voir le tableau N° 6.*)

On remarque le nombre assez considérable d'heures consacrées au travail des ateliers ; celui-ci, qui est une des particularités de l'Ecole professionnelle de Mulhouse, a été augmenté un peu depuis le nouveau régime et atteint aujourd'hui près d'une heure par jour, en moyenne, pour les élèves qui le pratiquent. Disons, en passant, que la pratique a indiqué, depuis de longues années, la très grande utilité de ce travail.

Le nombre des élèves qui ont fréquenté l'Ecole professionnelle, qui, en 1875-76, a été de 247, est monté à 275 en 1876-77.

Pour compléter les indications qui précèdent, nous donnons ci-dessous l'indication des budgets de l'Ecole en 1870 et en 1877 :

Année 1870

RECETTES

Rétribution scolaire.....	fr. 132420 —
---------------------------	--------------

DÉPENSES

Traitement du personnel.....	fr. 61315 —
------------------------------	-------------

Entretien du pensionnat, nourriture, etc.....	» 45900 —
---	-----------

Service intérieur, divers.....	» 46100 —
--------------------------------	-----------

Ateliers et laboratoire.....	» 8960 —
------------------------------	----------

Total.....	fr. 132275 —
------------	--------------

Excédant des recettes sur les dépenses.....	fr. 145 —
---	-----------

Année 1877

RECETTES

Rétribution scolaire.....	fr. 55322 50
---------------------------	--------------

Subventions de l'Etat et de la ville.....	» 62222 —
---	-----------

Total.....	fr. 117544 50
------------	---------------

DÉPENSES

Traitement du personnel.....	fr. 75975 —
------------------------------	-------------

Entretien du pensionnat, nourriture, etc.....	» 27812 50
---	------------

Service intérieur, divers.....	» 11757 —
--------------------------------	-----------

Ateliers.....	» 2000 —
---------------	----------

Total.....	fr. 117544 50
------------	---------------

Les différences considérables qu'on remarque sur les budgets de ces deux années tiennent, en grande partie, à ce fait que l'internat comprenait, en 1870, environ 140 élèves, alors que ce nombre se trouvait réduit, en 1877, à 25 en moyenne. Cette diminution a été provoquée surtout par le changement de régime politique du pays ; elle tient aussi à ce qu'on a reconnu les inconvénients d'un nombre aussi considérable d'internes dans un établissement dont les dimensions ne se prêtaient pas facilement à une population aussi nombreuse. Les deux budgets ci-dessus ne sont donc pas facilement comparables, puisque l'un des éléments essentiels des recettes a été considérablement modifié.

Ecole de filature et de tissage mécanique

L'Ecole de tissage mécanique a été fondée en 1861, celle de filature en 1865, et les deux écoles ont été réunies sous la même direction et dans les mêmes bâtiments en 1869. Les élèves y sont admis après un examen constatant qu'ils ont les connaissances nécessaires pour suivre les divers cours professés à l'Ecole, et qui comprennent la théorie de toutes les machines employées en filature et en tissage, le réglage pratique des nombreuses machines de toute nature que possède l'Ecole, la décomposition des tissus, le dessin, la préparation des plans et devis d'établissements de filature et de tissage, et l'étude de toutes les questions accessoires qu'il est indispensable de connaître pour conduire un établissement industriel.

Les élèves suivent, soit les cours de filature, soit ceux de tissage, quelquefois aussi les deux séries de cours en même temps. La durée de chacune des deux séries de cours est généralement d'une année, de sorte qu'il faut deux ans de séjour à l'Ecole pour avoir étudié complètement les deux branches d'industrie de l'enseignement desquelles elle s'occupe ; toutefois, des élèves distingués, bien préparés et d'une aptitude particulière, peuvent assez facilement, mais avec beaucoup de travail, suivre les deux cours simultanément, en se contentant d'une année de séjour.

L'Ecole possède une série complète de machines de filature et un grand nombre de métiers à tisser de modèles et de systèmes divers, avec toutes leurs machines préparatoires ; elles sont toutes mises en mouvement par un puissant moteur à vapeur et sont dirigées, tour à tour, par les élèves. Un tissage, fonctionnant industriellement et comprenant 40 métiers à tisser, a été annexé à l'Ecole, en 1867 ; mais il a cessé de marcher depuis 1870, à cause des frais trop considérables qu'occasionnait une exploitation industrielle sur un pied aussi réduit.

Le nombre des élèves de l'Ecole, qui avait considérablement fléchi à la suite des événements de 1870-71, commence à

augmenter de nouveau ; il est redevenu normal, aujourd'hui, et de nature à faire espérer que la prospérité financière de l'Ecole est assurée de nouveau. Le tableau ci-dessous fait connaître la population scolaire de l'Ecole dans les dix dernières années, de 1867 à 1877 :

Années scolaires	Nombre d'élèves ayant suivi les cours de filature	Nombre d'élèves ayant suivi les cours de tissage	Nombre d'élèves ayant suivi les cours de filature et de tissage	Total du nombre des élèves
1867-68	—	35	—	35
1868-69	8	15	6	29
1869-70	5	25	10	40
1870-71	3	7	7	17
1871-72	5	11	2	18
1872-73	5	15	11	31
1873-74	3	7	3	13
1874-75	3	6	4	13
1875-76	5	8	2	15
1876-77	16	14	2	32

L'Ecole est installée dans un établissement construit au moyen d'une émission d'actions souscrites par les maisons industrielles de notre région. Pendant les quelques années où la population scolaire s'est trouvée considérablement réduite, des subventions annuelles ont en outre été consenties par un certain nombre de maisons, qui ont permis par là à l'Ecole de traverser la crise dont elle souffrait et d'atteindre le moment actuel, où elle peut espérer suffire de nouveau, par ses recettes, à ses besoins courants.

Ecole supérieure de commerce

Nous ne citons ici que pour mémoire l'Ecole supérieure de commerce de Mulhouse, l'une des plus belles créations dues, dans notre cité industrielle, à l'initiative individuelle. Fondée à Mulhouse en 1866, au moyen de la généreuse dotation de cent mille francs de deux enfants de Mulhouse, MM. Jules et Jacques Siegfried, l'Ecole supérieure de commerce a continué ses cours jusqu'au mois de juillet 1872, époque à laquelle, à la suite du départ de tout le corps des professeurs et de la presque totalité des élèves, émigrant en France, l'Ecole a dû être fermée. Si nous la mentionnons encore ici, c'est que, d'une part, la Société industrielle n'a pas abandonné l'idée de la reconstituer un jour et que, d'autre part, elle a servi de modèle à un grand nombre d'écoles similaires qui ont été créées en France peu après sa fermeture, témoignant par là de l'excellente organisation qu'avait su lui donner son éminent directeur, M. le Dr Penot, vice-président honoraire de la Société industrielle, dont le nom se retrouve à chaque page de l'histoire de cette Société, pendant les cinquante premières années de son existence.

Ecole de dessin

L'Ecole de dessin de la Société industrielle a été fondée en 1829. Installée pendant de longues années au centre de la ville, dans un bâtiment loué par la Société, elle a été transférée, en 1853, dans un nouveau local bâti à grands frais, au moyen de souscriptions des industriels du département, auxquelles la Société elle-même ajouta une somme assez considérable. Les cours, payants pendant de longues années, sont devenus gratuits depuis une dizaine d'années, grâce à la générosité de M. H. Hæffely, qui remettait annuellement à la Société la somme nécessaire, deux mille francs, pour équilibrer sans déficit le budget de l'Ecole. De nouvelles libéralités récentes de cet homme généreux ont permis de développer considérablement les cours de l'Ecole, tout en leur conservant une gratuité complète. L'Ecole comprend des cours de dessin de figure et d'ornement et

de dessin linéaire. Le personnel enseignant se compose aujourd'hui de huit professeurs, dont quatre pour chacune des séries de cours, et les élèves admis se montent actuellement au nombre de trois cents environ. Lorsque certaines modifications projetées dans les locaux actuels auront pu être réalisées, le nombre des élèves pourra être augmenté encore et des cours de modelage, ainsi que quelques autres cours accessoires, pourront être annexés à l'Ecole. On a cherché déjà à entrer dans cette voie par la création d'un cours spécial de perspective que suivent une bonne partie des élèves et qui donne d'excellents résultats.

Ecole de chimie

L'origine du Laboratoire de chimie, dans son organisation actuelle, remonte à la création de l'Ecole professionnelle, dont il a fait partie intégrante pendant une douzaine d'années¹. Le programme de cette Ecole comprenait, en outre, un cours de manipulations, auquel prenaient part tous les élèves qui suivaient le cours de chimie élémentaire. Comme installation, le Laboratoire l'emportait sur ce qu'on était accoutumé à trouver à cette époque dans les établissements d'instruction secondaire de France, et rien n'avait été négligé pour le tenir à la hauteur du progrès.

Nous ne nous arrêterons pas autrement à cette première période, si ce n'est pour rappeler la large part prise par M. le professeur Schützenberger à l'organisation du cours de chimie pratique. Les membres de la Société industrielle n'ont pas oublié non plus les nombreux et remarquables travaux par lesquels ce savant a signalé sa période d'activité à Mulhouse. Il a eu comme successeur, pendant quelques années, M. A. Rosenstiehl, qui a grandement contribué à la prospérité de l'Ecole et à son développement et qui a emporté, lors de sa retraite de l'enseignement, les regrets de tous ses collègues

¹ Un laboratoire de chimie a été organisé au Collège communal dès 1821 (voir la notice sur le Collège) ; il a été transféré, en 1855, dans des locaux dépendant de l'Ecole professionnelle.

et de ceux qui, à Mulhouse, s'intéressaient à l'avenir de l'Ecole de chimie.

A partir de l'année scolaire 1866-67, l'Ecole pratique de chimie devient Ecole supérieure, indépendante, mais rattachée, comme annexe, à l'Ecole supérieure des sciences appliquées.

L'enseignement, d'élémentaire qu'il était jusque-là, y prend l'ampleur et le développement des cours de la Faculté des sciences. Outre le cours public de chimie générale et celui de physique, les élèves suivent des cours spéciaux de chimie analytique et de chimie industrielle, complétés par des conférences. Le temps qui n'est pas pris par les cours est consacré aux travaux pratiques. Ils sont occupés de la sorte 30 heures par semaine.

Comme conditions d'admission, il faut être âgé de seize ans au moins et justifier des notions élémentaires de chimie exigées pour le baccalauréat.

La durée de l'enseignement comprend deux années, au bout desquelles il est délivré un certificat d'études à tous ceux qui ont passé avec succès les épreuves finales. Pendant la première année, les élèves apprennent à fond l'analyse qualitative et quantitative et préparent des produits chimiques variés; la deuxième année est spécialement employée à former de bons coloristes : étude des fibres textiles, des matières colorantes, blanchiment, apprêt, teinture et impression des étoffes; tel est le programme de cette année. Les élèves les plus avancés aident, en outre, le professeur à préparer les expériences des cours publics et sont admis à visiter, sous sa direction, les principaux établissements industriels de la région, afin de se familiariser avec les procédés de fabrication.

Outre les élèves qui se destinaient à la carrière de la chimie industrielle, le Laboratoire admettait encore, à certaines heures, deux autres catégories de travailleurs; d'abord, les élèves de l'Ecole professionnelle continuaient comme par le passé à s'exercer aux manipulations les plus faciles; puis, des personnes étrangères à l'Ecole supérieure des sciences appliquées avaient la faculté de s'y livrer à des travaux particuliers pendant un mois, deux mois, six

mois, à leur gré, moyennant une rétribution modique et sans être astreintes à suivre les cours.

Malgré cette apparente complexité, l'Ecole supérieure de chimie n'a cessé de fonctionner régulièrement, sous l'habile direction de M. Rosentiehl, puis de M. Perrey, jusqu'à la suppression de l'Ecole supérieure des sciences appliquées.

Pendant ces six années, elle a été fréquentée :

En 1866-67 par 17 élèves réguliers et 3 élèves temporaires

1867-68	, 17	,	5	,
1868-69	, 18	,	4	,
1869-70	, 12	,	3	,
1870-71	, 4	,	1	,
1871-72	, 8	,	2	,

Confondu, pendant les vingt premières années, d'abord avec l'Ecole professionnelle, puis avec celle des sciences appliquées, le Laboratoire de chimie constitue, après la suppression de cette dernière, une institution distincte, indépendante, sous le nom d'Ecole municipale supérieure de chimie industrielle.

Cette Ecole a un directeur et un personnel enseignant spécial, un budget distinct; elle relève de l'administration municipale pour la gestion financière, de la Société industrielle pour les études. Son personnel se compose d'un professeur de chimie, directeur, d'un professeur de physique, d'un préparateur chargé des cours et d'un sous-préparateur.

Comme l'Ecole professionnelle a son professeur de chimie, ses élèves ne fréquentent plus le Laboratoire, dont le personnel consacre exclusivement son temps aux élèves inscrits. La limite d'âge inférieure est élevée de 16 à 18 ans; les conditions d'admission deviennent plus sévères. Au lieu de 30 heures, c'est 40 heures par semaine que les élèves sont occupés à l'Ecole. L'enseignement, dont la durée est maintenue à deux années, comprend ;

Un cours de chimie générale, minérale et organique ;

Un cours de chimie industrielle ;

Un cours de chimie analytique ;

Un cours de physique appliquée.

Ces cours sont complétés par des répétitions fréquentes. Une fois par quinzaine, les élèves font, à tour de rôle, une conférence sur un sujet de leur choix : soit l'exposé d'une industrie chimique, soit l'examen critique de quelque travail nouveau publié dans les publications périodiques les plus récentes.

Les travaux pratiques se composent, pour la première année :

1° D'exercices gradués d'analyse qualitative et quantitative ;

2° De la préparation de produits chimiques en rapport avec la matière du cours enseigné, et notamment des produits dérivés du goudron de houille.

La deuxième année est une initiation à la carrière industrielle ; les matières enseignées traitent de toutes les applications de la chimie : produits chimiques, métallurgie, céramique et verrerie, combustibles et corps éclairants, papeterie, amidonnerie, fabrication du sucre et de l'alcool, matières colorantes et leur mode d'emploi.

Les exercices, pour chaque élève, sont choisis en rapport avec la spécialité dont il compte faire sa carrière. Mais, comme les élèves qui se sont présentés jusqu'à présent se vouent tous à l'industrie des toiles peintes, les travaux pratiques du 3^e semestre portent particulièrement sur l'analyse volumétrique, le dosage des drogues tinctoriales, l'étude méthodique des colorants et de leurs transformations.

Le 4^e trimestre est exclusivement consacré à la pratique des procédés industriels. Dans la salle destinée à cet effet, se trouve installé un outillage spécial, à l'aide duquel les élèves exécutent, sur une petite échelle, les essais de blanchiment, de teinture et d'impression, en passant en revue tous les colorants usités. Ils y apprennent aussi à décomposer et à déterminer les couleurs des tissus teints ou imprimés. Cette instruction pratique est complétée

par des visites aux principaux établissements industriels de la région, avantage exceptionnel que n'offrent pas les autres écoles.

Au bout de chaque semestre, les élèves subissent une série d'épreuves pratiques, orales et écrites, où le Conseil de surveillance juge de leur aptitude et de leurs progrès ; et, à la fin du 4^e trimestre, ceux qui passent avec succès l'examen de sortie reçoivent un certificat d'études.

Par suite de circonstances que tout le monde connaît et dont l'influence s'est fait sentir dans toutes les carrières, l'Ecole de chimie industrielle ne comptait plus, à la rentrée de l'année 1872-73, que 7 élèves répartis en deux cours ; mais leur nombre n'a cessé d'augmenter depuis, témoignant de la réputation croissante de l'établissement et de la solidité des études qui y sont faites ¹.

Depuis cette époque, l'Ecole a été fréquentée :

En 1872-73 par 7 élèves réguliers

1873-74	, 12	,	et 2	auditeurs temporaires.
1874-75	, 14	,	2	,
1875-76	, 15	,	2	,
1876-77	, 22	,		

Enfin, 1877-78 a débuté avec 28 élèves.

Depuis la constitution de l'Ecole sous son régime actuel, elle est dirigée par M. le Dr F. Goppelsröder, dont le talent, l'activité, la grande expérience et le dévouement sans bornes ont amené l'Ecole à son degré de prospérité actuelle.

Nous donnons ci-dessous le résumé du budget de l'Ecole pour 1870 et du projet de budget pour 1877, en faisant observer que, pour 1870, le chiffre inscrit pour le personnel ne s'applique pas à

¹ Pendant les premières années de la période dont nous parlons ici, l'avenir de l'Ecole était menacé par suite du nombre réduit des élèves et de la charge considérable qui en résultait pour les finances municipales. Un certain nombre de maisons industrielles de Mulhouse et des environs n'ont pas hésité alors à venir spontanément en aide à l'Ecole, en lui assurant, par souscription, une somme importante qui, répartie sur plusieurs exercices, a aidé à passer les moments difficiles, en soulageant les finances de la ville de Mulhouse.

l'Ecole de chimie seule, mais comprend tous les traitements de l'Ecole supérieure des sciences appliquées, qui existait encore à cette époque, quoiqu'elle eût subi déjà de notables et regrettables modifications. Sur le chiffre indiqué sous cette rubrique, pour 1870, moins de la moitié seule concernait réellement l'Ecole de chimie.

Année 1870

RECETTES

Rétributions des élèves.....	fr. 11640
Subvention de la ville	» 16402
Total.....	<u>fr. 28042</u>

DÉPENSES

Traitement du personnel.....	fr. 18142
Matériel.....	» 9900
Total.....	<u>fr. 28042</u>

Année 1877¹

RECETTES

Rétributions des élèves.....	fr. 9250
Subvention de la ville et de quelques maisons ind ^{les} ..	» 10250
Total.....	<u>fr. 19500</u>

DÉPENSES

Traitement du personnel.....	fr. 12000
Matériel	» 7500
Total.....	<u>fr. 19500</u>

¹ Nous ne pouvons donner, pour 1877, que le projet de budget, les comptes de l'exercice n'étant pas encore liquidés. Le nombre des élèves ayant dépassé les prévisions budgétaires, les rétributions ont augmenté dans une certaine mesure, et les dépenses du matériel ont augmenté dans une proportion équivalente.

Au moment où ces lignes sont écrites, la construction d'une nouvelle Ecole de chimie vient d'être décidée. Etabli sur un terrain donné par la ville de Mulhouse au moyen de ressources dues uniquement à des souscriptions particulières, ce nouvel établissement qui, malgré son caractère municipal, sera subventionné par la Société industrielle et continuera à être surveillé par un Conseil de perfectionnement composé de membres choisis dans son sein, conservera son organisation actuelle qui sera toutefois développée dans une direction pratique.

Cours d'adultes

Les Cours d'adultes et Ecoles de dimanche qui existaient dans le temps à Mulhouse ont cessé de fonctionner pendant la guerre et n'ont pas été repris depuis. Ils avaient pour but d'instruire des personnes qui n'avaient pas eu l'occasion de fréquenter une école pendant leur enfance.

Depuis l'introduction de l'instruction obligatoire, la nécessité de semblables cours se fait moins sentir et il y a plutôt utilité à créer des cours de perfectionnement, dans lesquels les jeunes gens puissent acquérir les connaissances spéciales qui seront utiles à leur vocation.

C'est dans cet ordre d'idée que les Cours de dessin de la Société industrielle ont été développés et qu'on s'occupe de créer des Cours de mécanique et de mathématiques.

Dans le courant de l'année dernière, l'administration municipale de Mulhouse a établi des Cours de comptabilité et correspondance commerciale, allemande et française, qui ont été fréquentés par une centaine de jeunes gens se destinant au commerce, et ces cours vont être complétés cette année par l'adjonction de leçons d'anglais. Ces cours se donnent le matin ou le soir, en dehors des heures habituelles des bureaux.

A Colmar, les Ecoles de dimanche qui avaient été créées par la

Société de Saint-Vincent ne subsistent plus. Par contre, il y existe une Ecole du jeudi où, dans le courant de l'année passée, l'instruction a été donnée à 140 élèves par vingt-quatre demoiselles de la Congrégation catholique des filles.

A Guebwiller, les Cours populaires paraissent être en pleine prospérité. Voici ce qu'on nous écrit à ce sujet :

« Les statuts laissent aux élèves une liberté considérable et leur donnent, dès leur entrée, une part active dans la marche de l'œuvre ; ils ont contribué et contribuent encore pour beaucoup à sa prospérité.

« Parmi ces statuts, celui qui a peut-être le plus influé sur le succès est la facilité de création des cours ; les élèves, désireux de faire partie d'un cours, n'ont, en effet, qu'à s'inscrire chez le bibliothécaire ; dès que le nombre fixé est atteint, ils élisent un comité, et le cours est créé de droit, sauf l'assentiment, pour cause financière, du comité directeur.

« Le comité de chaque cours maintient l'ordre parmi les élèves et soigne les détails de comptabilité.

« Le comité directeur, qui est nommé par les comités des cours, auxquels sont adjoints les professeurs, est renouvelé par tiers chaque année ; les membres sortants sont rééligibles et ont toujours été réélus, de sorte que l'impulsion est toujours la même, l'esprit le même.

« L'assemblée générale des fondateurs souscripteurs de l'œuvre a le pouvoir d'opposer son *veto*, s'il devait y avoir des abus ; elle est toute puissante en ce qui concerne les finances et la dissolution. Jusqu'ici, il n'y a pas eu lieu de la réunir.

« L'institution dispose d'une rente annuelle de 1600 fr. ; ce revenu est augmenté chaque année par des dons et par les abonnements à la bibliothèque.

« Son fonctionnement est régulier depuis quinze années et sa situation est très prospère ; le nombre des jeunes gens qui ont profité de son action moralisatrice est considérable. Les Cours sont fréquentés actuellement par environ 350 élèves.

« La bibliothèque, qui se compose de près de 3000 volumes choisis parmi les meilleurs livres pour la jeunesse, est très fréquentée.

« Nous ne croyons pas qu'il y ait beaucoup à modifier à nos statuts, aucun inconvénient ne s'étant encore présenté ; nous ne croyons pas non plus qu'il soit possible d'étendre d'une manière utile et pratique la sphère de notre action, d'augmenter le nombre des cours, de changer notre programme ; nous avons remarqué, après plusieurs essais, que, dès que l'on veut sortir des cours élémentaires, il est presque impossible d'obtenir l'attention soutenue des jeunes gens auxquels s'adresse l'institution ; les cours, très nombreux à l'origine, se vident bientôt ; il faut évidemment, pour suivre avec fruit et intérêt un cours de chimie, de mécanique, de physique, un ensemble de connaissances, une instruction propre, que ne possèdent pas les jeunes gens auxquels doivent, à notre avis, s'adresser les Cours populaires pour rendre tout le bien qu'ils peuvent rendre à la société. »

Ligue de l'enseignement

Nous avons résumé dans les pages qui précèdent quelques renseignements concernant divers établissements d'instruction, technique ou autre, qui sont redevables à l'initiative privée, soit de leur organisation, soit de leur perfectionnement. Ce chapitre ne serait pas complet si nous ne parlions ici encore, malgré la courte durée de son existence, de la Société des amis de l'instruction populaire, cercle mulhousien de la Ligue de l'enseignement, créée en 1868.

Jean Macé, on s'en souvient, en fondant en France la Ligue de l'enseignement, lui donnait pour but « de contribuer par tous les moyens en son pouvoir au développement de l'instruction primaire, et de continuer le mouvement existant d'agitation pacifique en faveur de l'instruction populaire, en créant un point de ralliement moral à tous les hommes qui veulent servir de leurs personnes dans la campagne ouverte contre l'ignorance publique ».

La Société constituée à Mulhouse pour mettre en pratique ce généreux programme, et qui au bout de quelques mois comptait déjà environ 400 adhérents, se proposait donc de propager et d'améliorer l'instruction et l'éducation par tous les moyens en son pouvoir : lectures, conférences, cours publics, soirées populaires, sociétés ouvrières d'éducation, publications, etc., et elle s'appliquait, dès son origine, à assurer ou à compléter, par des secours en livres ou en argent, l'instruction élémentaire des enfants et des adolescents, et celle des adultes illettrés, conscrits, détenus, etc.

La Société organisa tout d'abord, dans les prisons de Mulhouse, une école où l'enseignement fut donné aux détenus, et elle y annexa ensuite une bibliothèque, accrue bientôt de nombreux dons particuliers. En même temps, étant en présence des nombreux cours d'adultes organisés sur une excellente base par une association dépendant à la fois de la municipalité et de la Société industrielle, et ne trouvant pas dans cette direction d'élément sérieux à son activité, elle chargea l'une de ses sections de chercher à assurer la fréquentation de ces cours du soir par les conscrits, pendant l'année précédant leur tirage au sort, et de remettre des primes en argent à ceux d'entre eux qui les auraient suivis assiduellement pendant une année entière.

Mais l'activité de la Société se manifesta surtout dans la recherche des enfants de 6 à 12 ans ne fréquentant pas les écoles, et dans les mesures qu'elle prit pour leur assurer le bénéfice d'une instruction suivie. Elle divisa donc la ville en sept ou huit quartiers dont la surveillance fut confiée à un certain nombre de commissaires ; par leurs soins, toutes les maisons furent visitées ; ils s'enquéraient des causes pour lesquelles certains enfants s'abstenaient de suivre l'école et cherchaient à les faire disparaître ; ils payaient en général leur écolage, leur fournissaient les livres et accessoires indispensables, et, lorsque cela était nécessaire, des vêtements convenables, qu'un ou deux membres de la Ligue mettaient généreusement à leur disposition, en nombre aussi considérable qu'il était nécessaire ; souvent même, ils subventionnaient les familles lorsque le

besoin d'augmenter leurs ressources les obligeait à retirer prématurément de l'école leurs enfants et que ceux-ci avaient pour l'étude des aptitudes exceptionnelles. Pendant les deux ans d'activité de la Société, deux cents enfants furent secourus par elle et envoyés aux écoles.

L'instruction était assez répandue dans la ville de Mulhouse pour que ce nombre n'ait pas pu devenir plus considérable ; car les ressources réunies auraient pu suffire à un bien plus grand nombre, et des offres généreuses étaient faites à la Ligue pour les augmenter encore. Aussi, lorsqu'après les douloureux événements de 1870-71, l'instruction fut rendue obligatoire en Alsace, devint-il facile à Mulhouse d'obtenir rapidement que les lois à cet égard fussent appliquées d'une façon complète. Il en fut de même dans l'Alsace entière.

La Ligue de l'enseignement, par l'introduction de ces lois, perdit donc l'une de ses principales raisons d'être, en même temps qu'elle trouvait la nouvelle administration peu disposée à laisser l'enseignement se donner dans les prisons en dehors de son initiative propre ; elle cessa donc de fonctionner après un peu plus de deux ans d'activité, et les quelques fonds qu'elle possédait encore furent employés à subventionner la bibliothèque populaire de Mulhouse, en soldant successivement une partie des dépenses occasionnées par son fonctionnement.

Pendant sa trop courte carrière, la Ligue avait été aidée, dans la partie plus importante de son œuvre, la recherche des enfants et leur envoi aux écoles, par une fondation spéciale que la Société industrielle avait établie dans un but analogue. Celle-ci destinait en effet annuellement 2,000 francs, une portion seulement de la rente que lui servait généreusement M. H. Hæffely, à donner des secours en vêtements et en argent à des enfants indigents et méritants fréquentant les écoles ; elle s'entendait à ce sujet avec M. Riss, le dévoué directeur des écoles primaires de Mulhouse à cette époque. Les étoffes étaient acquises par la Société industrielle, mises en œuvre dans les ouvroirs de l'école, et les habillements

étaient distribués ensuite par une commission composée de membres de la Société et du directeur des écoles. La même commission statuait sur les bourses à accorder aux enfants et les secours à donner aux familles, pour les engager à maintenir leurs enfants à l'école le plus longtemps possible.

Nous avons dit plus haut qu'une partie de la rente annuelle servie à la Société industrielle par M. H. Hæffely était employée à assurer la gratuité des cours de l'Ecole de dessin ; nous venons de voir qu'une autre portion servait à venir en aide à un assez grand nombre de familles, en assurant l'instruction de leurs enfants ; une troisième partie enfin de cette même rente permettait à la Société de donner chaque année des récompenses honorifiques sous forme de médailles d'argent ou de bronze, accompagnées de sommes d'argent variant de 25 à 50 francs, à un certain nombre d'ouvriers recommandés par des établissements industriels de notre rayon, et qui s'étaient signalés par la longue durée ou la valeur exceptionnelle de leurs services. Pendant plusieurs années, la Société industrielle vit défiler devant elle, lors de sa grande séance générale annuelle du mois de mai, ces vétérans du travail, dont quelques-uns comptaient 60, 65 et jusqu'à 70 ans de travail dans un même établissement ; ils venaient, aux acclamations de l'assistance, recevoir des mains du président de la Société la médaille et le diplôme constatant la longue durée et le mérite exceptionnel de leurs services.

Si nous avons rappelé ici cette fondation, ainsi que celle de la Ligue de l'enseignement, quoiqu'aujourd'hui elles n'existent plus depuis quelques années déjà, c'est que, d'une part, nous nous sommes fait un devoir de signaler toutes les œuvres utiles dues à l'initiative privée dans les dix années qui viennent de s'écouler ; que d'autre part, elles ont, pendant les quelques années où elles ont fonctionné, rendu des services réels qu'elles rendraient aujourd'hui sans doute encore sans les événements exceptionnels et douloureux de 1870-71. Nous avons pensé qu'il était bon de les faire connaître ici, dans l'idée qu'elles seront peut-être imitées ailleurs, et

avec autant de succès qu'à Mulhouse. Les membres de la Ligue n'ont pas renoncé entièrement du reste à l'idée de la faire revivre un jour pour reprendre l'exécution des parties accessoires de son programme, qui méritent bien de stimuler encore leur zèle et peuvent exercer utilement leur activité.

Pour terminer et résumer la partie de notre travail concernant l'organisation des diverses écoles de Mulhouse, nous donnons ci-dessous le relevé approximatif de leur population pendant l'année 1877 :

Salles d'asile	2500 enfants
Ecoles primaires { garçons..... 2425 } { filles 2959 }	5384 élèves
Ecole spéciale de garçons } (<i>Mittelschule</i>)	400 ,
Ecole spéciale de filles } (<i>Höhere Töcherschule</i>)	446 ,
Ecole professionnelle	255 ,
Collège	238 ,
Ecole de filature et de tissage	32 ,
Ecole de chimie	24 ,
	9279 élèves
Ecoles privées et Ecoles de fabriques, environ ..	1000 ,
Total.....	<u>10279 élèves</u>

Nous n'avons pas compris dans ce tableau, pour éviter un double emploi, les 300 élèves qui suivent les cours de l'Ecole de dessin, une partie d'entr'eux fréquentant encore les écoles primaires et spéciales.

MUSÉES

Comme moyen d'instruction par excellence, il faut aussi mentionner les Musées. Leur utilité est si bien reconnue aujourd'hui que l'on cherche à en créer partout où les moyens le permettent, à en doter toutes les villes d'une certaine importance. En effet, rien n'est plus propre à éveiller l'attention, à provoquer les comparaisons utiles, à stimuler le goût des études que ces collections d'objets nous faisant connaître la nature qui nous entoure, ou les œuvres de l'art et de l'industrie, ou bien les vestiges des peuples et des temps qui ne sont plus. Les Musées offrent à la jeunesse, comme aux personnes d'un âge déjà mûr, une distraction aussi instructive qu'agréable.

Il existe dans la Haute-Alsace plusieurs institutions de ce genre qui doivent leur origine à l'initiative privée; il est utile de les signaler à l'attention du public.

Musée d'histoire naturelle de la Société industrielle

Les débuts de ce Musée ont été extrêmement modestes. Il a pris cependant des proportions sérieuses et une importance considérable du moment où l'on a pu lui affecter un local convenable et spacieux dans les bâtiments de la Société industrielle où il se trouve installé. Des dons nombreux et très importants sont venus successivement enrichir le Musée; des souscriptions faites en ville et dans le rayon de Mulhouse ont permis de faire des acquisitions importantes et, aujourd'hui, les collections diverses, sans être précisément complètes, offrent aux visiteurs un intérêt très sérieux.

Il est administré par le *comité d'histoire naturelle* et se compose de collections correspondant à toutes les parties de l'histoire naturelle : zoologie, botanique, minéralogie et géologie.

La zoologie est représentée par une série de mammifères qui se complète d'année en année, une collection d'oiseaux qu'on peut presque considérer comme suffisamment riche, une collection de reptiles et de poissons des espèces les plus remarquables, une belle collection d'insectes, de crustacés, de mollusques, etc.

La botanique figure très honorablement avec un herbier fort complet du Dr Muhlenbeck, et une collection de fruits en cire, de graines, de champignons imités et de lichens.

La minéralogie et la géologie, déjà bien représentées depuis un certain nombre d'années, se sont enrichies en 1877 de la belle collection de M. J. Kœchlin-Schlumberger, notre savant collègue défunt, et de sa remarquable bibliothèque géologique, qui forment ensemble un vrai trésor pour les hommes d'études. Ce don, que la famille du géologue infatigable a fait à la Société industrielle, est d'une importance telle que l'on a construit un local spécial pour loger dignement cette collection si précieuse.

En dehors de ces collections, mais logés dans le local du Musée d'histoire naturelle, la Société possède un petit Musée ethnographique et de curiosités, un médaillier et une série de têtes pour les études phrénologiques.

Le Musée est assiduellement visité, surtout depuis qu'un règlement nouveau en a ouvert les portes au public les dimanches et jours de fête.

Musée historique de Mulhouse

Les reliques du passé, a dit Cicéron, sont pour le présent à la fois une consolation et un enseignement. Et Montaigne recommandait de mettre au jeune homme « en fantaisie une honneste curiosité de s'enquérir de ces choses, très plaisantes à apprendre et très utiles à sçavoir. Il practiquera, par ce moyen, ces grandes âmes des meilleurs siècles ». Quand ces vestiges parlants d'un autre âge proviennent d'ancêtres dont on peut être fier, à la satisfaction, à l'utilité morale qu'on trouve à les contempler, s'ajoute un pieux respect qui commande de les sauver de la destruction et de l'oubli.

Pénétrés de ces sentiments, un savant, qui a noblement usé sa vie à rechercher et à faire connaître les antiquités de l'Alsace, et un généreux ami des arts s'entendirent pour provoquer la création d'un Musée spécial, où seraient recueillies, conservées et rendues accessibles au public les reliques du vieux Mulhouse.

Ils soumirent leur idée à la Société industrielle, qui, dans sa séance du 30 mars 1864, décida qu'il y avait lieu d'y donner suite. Une commission exécutive fut nommée, et une petite salle fut destinée à recevoir les premiers dons. Ils n'affluèrent pas d'abord ; il faut du temps pour initier, pour intéresser le public à une œuvre toute nouvelle. On ne se découragea point, les résultats obtenus donnaient la certitude du succès dans un avenir plus ou moins prochain. On avisa à des mesures plus efficaces, et, le 30 décembre 1873, sur le rapport de l'administrateur délégué, M. Engel-Dollfus, la Société industrielle arrêta les statuts du Musée historique, dont voici les principales dispositions :

ARTICLE 1^{er}. — Il est formé, sous les auspices de la ville et de la Société industrielle, un Musée spécialement destiné à rassembler et à conserver les monuments de l'histoire religieuse, politique et civile de Mulhouse.

ART. 2. — Le Musée est la propriété de la ville.

ART. 3. — Il est placé sous la haute direction de la Société industrielle, qui délègue les soins de l'administration à un comité permanent, dont les membres seront nommés par elle, en nombre provisoirement indéterminé.

ART. 5. — Le comité a pour mandat d'augmenter les collections du Musée et d'encourager l'étude de l'histoire locale. Dans ce but, le comité recueille des souscriptions annuelles parmi les personnes connues pour leur attachement à Mulhouse ; fait l'acquisition d'objets, de manuscrits et de livres, en provoque le don ; fait exécuter des tableaux, dessins, gravures, etc., représentant les principaux événements de l'histoire locale ; publie des Bulletins périodiques, ainsi que des ouvrages inédits ou épuisés.

ART. 6 — Les souscripteurs dont le concours est nécessaire à la

prospérité de l'œuvre reçoivent le titre, soit de souscripteurs fondateurs, soit de souscripteurs ordinaires. Sont dès à présent souscripteurs les personnes dont les noms figurent à la suite des statuts. L'inscription de nouveaux adhérents sur les listes n'a lieu que sur la présentation de deux souscripteurs et après l'avis conforme du comité d'administration.

Les souscripteurs fondateurs paient une cotisation annuelle de vingt francs; les souscripteurs ordinaires, une cotisation de cinq francs.

Ils reçoivent gratuitement le catalogue du Musée et les Bulletins périodiques.

Le mercredi, 11 novembre 1874, le Musée historique de Mulhouse, désormais digne de ce nom, fut ouvert au public. Il renfermait 664 objets, décrits avec soin dans un catalogue imprimé. Aujourd'hui (mi-janvier 1878), le nombre des dons et achats s'élève à 1460, et la liste des souscripteurs contient 350 noms.

Le Comité d'administration a publié :

Le Catalogue du Musée. — Mulhouse, 1874, petit in-8°, de 664 numéros, frontispice gravé ;

Un premier supplément au Catalogue. — Mulhouse, 1876 ; petit in-8°, 521 numéros ;

Un Bulletin pour l'année 1876. — Mulhouse, 1876 ; grand in-8°, de XII et 117 pages, avec un grand plan de Mulhouse en 1797 ;

Un Bulletin pour l'année 1877. — Mulhouse, 1877, grand in-8°, de 119 pages, avec 3 planches gravées et un fac-simile.

Le bulletin de 1878 est sous presse.

Musée de dessin industriel

La création du Musée de dessin industriel par la Société industrielle, en 1873, n'est en quelque sorte que la continuation et le développement de l'ancien Musée de la Société de dessin industriel, existant depuis le 22 décembre 1858.

Une Société, composée d'artistes dessinateurs, s'était formée alors dans le but de réunir de nombreux spécimens d'étoffes anciennes

et nouvelles, soit en recueillant des dons, soit par des abonnements aux échantillons de nouveautés.

Cette Société fonctionna pendant quelques années avec un budget annuel de 4200 francs environ, dans un local situé au centre de la ville.

M. Daniel Dollfus-Ausset vint bientôt lui offrir son concours généreux par une subvention annuelle de 1000 francs, ce qui permit à la fois de réduire la cotisation des membres et de faire quelques achats précieux.

Après les événements de 1870, le nombre de ses membres ayant beaucoup diminué, malgré le zèle de quelques membres de son comité de direction, la Société, menacée dans son existence, s'adressa à la Société industrielle.

A la séance du 29 mai 1872, sur un rapport du comité des beaux-arts, la Société industrielle accorda son patronage à une nouvelle association qui fut constituée le 1^{er} janvier 1873.

Une souscription, ouverte parmi les industriels du rayon, produisit une somme d'environ 30000 francs qui, grossie d'une dotation de 10000 francs de la famille Daniel Kœchlin et de 5000 francs donnés par la Société industrielle, permit de surélever d'un étage le bâtiment de l'Ecole de dessin appartenant à la Société.

Un vaste local fut mis à la disposition de la nouvelle association, qui y installa ses collections composées déjà des matériaux de l'ancien Musée, ayant une valeur de près de 30000 francs, et d'une collection de 90 volumes léguée par M. Daniel Dollfus-Ausset.

Le nouveau Musée de dessin industriel, créé sur des bases plus larges que l'ancien, devait avoir pour but, non seulement de réunir les nouveautés, mais aussi de chercher, par tous les moyens en son pouvoir, à recueillir des matériaux assez anciens, assez complets pour résumer les genres qui ont marqué à toutes les époques, depuis la fondation de l'industrie des toiles peintes à Mulhouse, en 1746, jusqu'à nos jours.

L'administration et la surveillance du Musée furent confiées à une commission de sept membres, désignés par le comité des beaux-

arts de la Société industrielle, qui élaborera le règlement que nous transcrivons plus loin, parmi les pièces annexées.

Avec le concours et le patronage de la Société industrielle, les dons arrivèrent en grand nombre, tant de Mulhouse et des environs que de l'Etranger.

Les collections du Musée renferment aujourd'hui plus de 300 volumes contenant des échantillons de tous les genres et de toutes les époques depuis 1746 jusqu'en 1877.

Le nombre des sociétaires et des abonnés, qui a varié de 187, à l'origine, à 211 dans l'année la plus prospère, oscille nécessairement un peu en suivant les fluctuations de la prospérité industrielle.

La Société, du reste, est aujourd'hui puissamment secondée dans son œuvre par la dotation annuelle de 2000 francs que viennent de lui assurer les héritiers de M. Daniel Dollfus-Ausset et qui est destinée spécialement à l'acquisition de matériaux et d'anciennes collections de tissus et de toiles peintes.

Le Musée s'est enrichi aussi de plusieurs ouvrages spéciaux publiés dans ces derniers temps et se constitue successivement une bibliothèque artistique à laquelle le temps viendra donner, nous l'espérons, un développement sérieux.

Les salles du Musée sont déjà trop étroites pour renfermer et surtout pour exposer convenablement une grande partie des plus belles collections.

La Société industrielle a pu heureusement mettre récemment à la disposition du comité une nouvelle salle qui permettra de donner un nouveau développement à l'exposition des grands panneaux décoratifs, chefs-d'œuvres de notre industrie.

Plusieurs chefs de nos grandes maisons ont bien voulu aussi apporter leur concours au succès de l'œuvre commune par le don de leurs collections ou de matériaux anciens qu'ils sont mieux que tous autres à même de recueillir. Leur exemple sera suivi sans doute par d'autres et le Musée de dessin industriel arrivera, avec le temps, à constituer des archives complètes de la plus belle industrie de notre région.

Ajoutons qu'il serait désirable qu'une nouvelle extension lui fût donnée avec le temps, car on ne peut méconnaître l'importance qu'il y aurait à créer un jour à Mulhouse un véritable Musée représentant l'histoire de toutes les industries par des expositions dans le genre de celles qu'a organisé le *Gewerbsmuseum* de Zurich, mais offrant, si possible, plus de développement encore.

Notre Musée de dessin industriel ne serait de cette façon que le noyau d'une pareille création que nous ne pouvons, aujourd'hui, qu'entrevoir pour l'avenir.

Musée de peinture

La pensée de créer à Mulhouse un Musée de peinture digne de ce nom a pris corps en 1867. A cette époque, la Société industrielle possédait une huitaine de toiles qui lui avaient été successivement données par quelques peintres alsaciens et diverses personnes de la ville, amateurs des beaux-arts. M. Engel-Dollfus fit alors à la Société industrielle la proposition de faire abandon de ses tableaux à la ville de Mulhouse, sous de certaines conditions, dans le but de fonder un Musée municipal, et, en cas d'acquiescement, il offrait de donner à ce musée 15 toiles dues pour la plupart au pinceau d'artistes alsaciens de mérite.

La Société industrielle accepta, sous réserve de conserver en dépôt les tableaux composant le Musée de la ville, et de rentrer en leur possession pleine et entière, dans le cas où, à l'expiration d'une période de dix ans, la municipalité n'aurait pas avisé à fournir à son Musée un local convenable. Cette condition n'ayant pu être remplie, la Société industrielle se trouve aujourd'hui propriétaire du Musée de peinture ; toutefois, son titre temporaire de Musée municipal lui a valu quatre dons du gouvernement consistant en tableaux d'Appian, de Brune, de la Rochemore et de Glaize.

Les plus récentes augmentations du Musée datent des deux dernières années ; elles se composent tout d'abord de 10 toiles, dessins et aquarelles, provenant du Salon alsacien organisé en 1876, puis d'un lot de 67 toiles léguées par M. Hartmann-Liebach à la

Société industrielle, et enfin de divers portraits et bustes d'anciens présidents ou de membres éminents de la Société.

A l'heure qu'il est, le Musée compte dans son catalogue 162 tableaux à l'huile, 3 aquarelles, 20 photographies, 6 dessins et 30 gravures et lithographies. Il comprend encore un buste en marbre, un buste et un médaillon en plâtre.

Enfin, il va se compléter incessamment par l'installation d'une riche collection de gravures dont M. Engel-Dollfus lui a fait don.

Parmi les tableaux anciens figurant au Musée, il convient de citer : un portrait du peintre de Troy, par Rigaud ; un portrait de Guillaume le Taciturne, par Micrewelt ; et 2 natures mortes de Desportes.

Au nombre des tableaux modernes, où la plupart des artistes alsaciens contemporains se trouvent représentés, on remarque surtout : *La Femme couchée* de Henner, *la Fuite en Egypte* de Vetter, *le Chant de mai* de Brion, *le Fil d'or* d'Ehrmann, un Troyon, des Wachsmuth, etc.

Les collections d'œuvres d'art de la Société sont certainement destinées à se développer assez rapidement, grâce à l'influence des expositions périodiques qui s'ouvriront désormais à Mulhouse.

A différentes reprises déjà, les salles de la Société industrielle avaient servi à des expositions de peinture, organisées par des amateurs de la ville, mais sans aboutir à la constitution d'une Société des arts. — L'Exposition formée en 1876 pour fêter le cinquantenaire de la Société industrielle et ouverte à des artistes d'origine alsacienne a été plus heureuse que ses devancières. Le concours moral et financier qui l'avait rendue possible s'est retrouvé lorsqu'il s'est agi de fonder la Société des arts de Mulhouse. Constituée vers la fin de l'année de 1876 et placée sous le patronage de la Société industrielle, la Société des arts s'est proposé d'organiser une exposition une fois au moins tous les trois ans. Elle se compose de membres ordinaires, payant une cotisation annuelle de fr. 10, et de membres fondateurs. *Ces derniers versent chaque année entre les mains de la Société une somme d'au moins fr. 100*

dont chaque sociétaire retrouve la libre disposition au moment où s'ouvre le salon, à condition de l'appliquer à des achats d'œuvres d'art. Les fonds provenant des cotisations des membres ordinaires sont également employés en achats faits au salon et destinés à former une loterie à laquelle tous les membres de la Société prennent part. Enfin les excédants de recettes de la Société servent à augmenter les collections du Musée de peinture.

La Société des arts de Mulhouse compte dès aujourd'hui au delà de 100 membres fondateurs et autant de membres ordinaires.

La première exposition s'ouvrira au printemps de l'année 1879 et elle espère pouvoir compter sur le concours d'un grand nombre d'artistes distingués, en même temps qu'elle est assurée de celui de tous nos compatriotes qui suivent la noble carrière des arts.

Musée de gravure de Mulhouse

Le Musée de gravure est formé par un fonds de gravures choisies, don d'un ami des arts, M. Engel-Dollfus.

La collection se compose de gravures de toutes les époques et de toutes les écoles; elle est destinée à vulgariser la connaissance des œuvres des principaux maîtres anciens, et, à cet effet, classée dans l'ordre chronologique; elle comprend quelques estampes de grand prix, entr'autres des Schœngauer, des A. Durer, des Rembrandt, des Goltzius, et le fameux paysage aux trois arbres, de Rembrandt, qui a atteint des prix fous aux dernières ventes.

Musée archéologique de la Salle de réunion de Dornach

Ce Musée a été fondé en 1871, par l'initiative à laquelle est due la Salle de réunion, catalogué, classé avec beaucoup de méthode et de goût, par M. Thiéry, professeur de dessin; il se compose presque exclusivement d'antiquités alsatiques, provenant d'un premier fonds acquis de la veuve du docteur Schnœringer, de Brumath, collectionneur ardent, puis d'une série de trouvailles faites dans le lit de l'Ill, sur l'emplacement de l'ancienne ville d'Ehl, près Benfeld, et ayant primitivement formé la collection de feu M. Napo-

l^{on} Nicklès, pharmacien à Benfeld, archéologue distingué, auteur de plusieurs publications savantes.

Ces premières acquisitions se sont augmentées de celles, en plus petit nombre, qui ont pu être faites dans le Haut-Rhin, de quelques dons et d'une bibliothèque archéologique.

Dans son état actuel, le Musée représente, par des armes, des ustensiles, des outils, des bijoux, des vestiges de toutes sortes, des monuments funéraires et des inscriptions lapidaires, l'âge de la pierre et l'âge de bronze, les périodes gallo-romaine, romaine, mérovingienne, et le moyen-âge en Alsace; il est particulièrement riche en antiquités des rayons de Brumath, Steffansfeld et Benfeld. Dans la pensée de son fondateur, M. Engel-Dollfus, il devait servir de point d'appui et d'instrument de démonstration, ainsi que les dessins qui le complètent, aux conférences publiques à faire, dans la Salle de réunion, sur les temps préhistoriques ou sur des sujets d'histoire se rapportant aux peuples qui ont successivement habité le sol de l'Alsace.

Les événements n'ont pas encore permis de donner suite à cette idée fondamentale; mais, en attendant, le Musée s'enrichit chaque jour d'objets nouveaux; il est devenu le dépôt des trouvailles archéologiques ou numismatiques du rayon de Mulhouse, offrant ainsi un sujet d'études des plus intéressants et des plus instructifs.

Une publication très étendue de M. Chantre, de Lyon, et un travail de M. le docteur Faudel, de Colmar, donnent la reproduction de ses principales richesses qui, réunies dans un but de vulgarisation, paraissent appelées à faire partie, tôt ou tard, d'une collection publique.

Musée des Unterlinden, à Colmar

Les premiers projets de création d'un Musée à Colmar remontent aux dernières années du XVIII^e siècle; mais leur réalisation, entravée par les événements politiques de cette époque et autres obstacles, n'a été décidée qu'en 1849, c'est-à-dire plus de 50 ans après l'éclosion de la première idée de cette institution. La gestation de l'excellente pensée a été longue et laborieuse, ayant eu à par-

courir des phases diverses qui ont si bien mûri les idées, les projets, qu'aujourd'hui le Musée de Colmar est arrivé, avec très peu de ressources pécuniaires, à une installation qui laisse peu à désirer et à posséder des collections très intéressantes et fort riches.

Après diverses pérégrinations d'un local à l'autre, les premières collections ont trouvé un asile très convenable et aujourd'hui presque entièrement approprié, aux Unterlinden, vaste bâtiment (église, cloître, bâtiments conventuels) qui lui-même a été tour à tour maison d'habitation, au XIII^e siècle, puis couvent de religieuses dominicaines jusqu'à sa suppression, en 1793, puis magasin, etc.

Les trois quarts de l'édifice sont actuellement restaurés, aménagés, et les collections, disposées méthodiquement, présentent un ensemble d'une remarquable richesse.

Tout en reconnaissant l'influence qu'ont eue les dispositions généreuses et bienveillantes de l'administration, il est incontestable que ces résultats sont surtout dus à l'initiative privée et à l'esprit d'association, seuls capables de fournir toujours des éléments nouveaux pour révivifier une entreprise de ce genre dans ses moments de défaillance. Si le mérite d'une institution scientifique ne saurait s'évaluer par le chiffre des dépenses auxquelles elle a donné lieu, il n'en est pas moins intéressant de relever approximativement le total des sommes employées pour le Musée, abstraction faite des travaux exécutés directement par la ville, de l'ancien fonds de collections communales, ainsi que des dons reçus aux diverses époques et qui représentent une valeur considérable.

L'ancienne Société Schœngauer a dépensé, de 1848

à 1865, environ.....	fr.	25000
La Société Schœngauer reconstituée, de 1867 à 1872	»	14000
La Société d'histoire naturelle, de 1859 à 1872...	»	45800
Souscriptions pour acquisitions spéciales.....	»	2500
Subventions pour la mosaïque.....	»	3400
M. F. Hartmann-Metzger, de Munster, pour la restauration du cloître.....	»	10000
Total.....	fr.	100700

Le Musée des Unterlinden comprend deux grandes divisions :

1° La section historique et artistique, administrée par la Société Schœngauer ;

2° La section scientifique, qui est du domaine de la Société d'histoire naturelle.

D'après les statuts des deux Sociétés, tout le matériel et leurs acquisitions reviennent de droit à la ville (bâtiment compris), en cas de dissolution, mais les Sociétés l'administrent en toute liberté et sans contrôle. La ville a déposé entre leurs mains les collections qu'elle possédait antérieurement et continue à leur remettre chaque jour tous les dons qui lui arrivent directement. Par suite de cet accord réciproque, c'est en réalité la ville qui est propriétaire du Musée ; les Sociétés en conservent la direction et l'organisation, et leur mission est, non seulement de bien administrer, mais encore d'augmenter et de faire prospérer le bien commun.

La première division du Musée (Société Schœngauer) comprend :

1° Une galerie de peinture, composée : a) d'une série nombreuse de tableaux religieux de la vieille école allemande, remarquables par leur belle conservation, empreints du cachet original de l'époque et excessivement précieux pour l'histoire de l'art ; on y distingue des œuvres de Martin Schœngauer, Math. Grunewald, H. Baldung Grün ; b) d'une série de tableaux modernes, où l'on cherche surtout à réunir les œuvres des artistes alsaciens ; elle compte des toiles de Ch. Bartholdi, J. Benner, Bernier, Doré, Glück, Henner, Hertrich, Hirn, Holzappel, Jundt, Karpff, Laville, Meister, Aug. et Gust. Salzmann, Schmutz, Th. Schuler, Ulmann ;

2° Une collection de sculptures en bois de chêne et de sculptures polychromes du XV^e siècle ;

3° Une galerie de sculpture : statues et bustes en plâtre, d'après l'antique, modèles d'ornementation et d'architecture ; moulages de statues, quelques œuvres de Bartholdi ;

4° Une collection de 26000 gravures ;

5° Un musée lapidaire : bas-reliefs gallo-romains, fragments de

sculpture et d'architecture de diverses époques et recueillis en Alsace ;

6° Monuments du vieux Colmar ;

7° Collection archéologique alsacienne, classée méthodiquement par époques et par localités ;

8° Collection céramique : vases étrusques, poteries romaines et barbares, grès et faïences de fabrication alsacienne ;

9° Une vitrine de bijoux et objets précieux anciens ;

10° Une collection sigillographique : coins et cachets alsaciens ;

11° Un médaillier de 10000 pièces ;

12° Un musée historique alsacien.

La seconde division du Musée (Société d'histoire naturelle) comprend :

1° Les collections relatives à toutes les parties de l'histoire naturelle : zoologie, botanique, minéralogie, géologie ;

2° Un petit cabinet d'anatomie humaine et d'anatomie comparée.

3° Une collection anthropologique et préhistorique ;

4° Une galerie ethnographique ;

5° Une bibliothèque scientifique spéciale et un laboratoire d'histoire d'histoire naturelle.

Les ressources de cette intéressante institution sont les suivantes :

1° Dons en nature et en argent ;

2° Cotisations des membres, 10 francs par an pour la Société d'histoire naturelle, et 2 francs par an pour la Société Schœngauer ;

3° Subvention de la ville, 800 francs pour chaque Société ;

4° Subvention départementale, 1000 francs pour chaque Société.

Les soins que réclament les nombreuses collections du Musée de Colmar sont donnés gratuitement par les membres des deux Sociétés ou autres amateurs volontaires. C'est là un bel exemple à citer de ce que l'on peut faire avec de faibles ressources doublées de beaucoup de bonne volonté, d'expérience et de dévouement !

CERCLES, SOCIÉTÉS DE CHANT, DE MUSIQUE de gymnastique, etc.

Cercles populaires

Parmi les institutions dues à l'initiative privée qui sont de création récente, c'est-à-dire qui n'existaient pas chez nous il y a dix ans, se trouve celle des Cercles populaires ou Cercles ouvriers, qui peut être rangée parmi les plus intéressantes et les plus utiles.

Un grand philanthrope anglais, Lord Brougham, a le premier eu la pensée heureuse que, pour remplacer le cabaret et autres lieux de distraction plus ou moins malsains, il y aurait avantage à créer des établissements où les ouvriers, jeunes et vieux, pourraient, en se rencontrant avec leurs camarades, trouver des distractions à la fois honnêtes, instructives et agréables.

En 1825, ce bienfaiteur de la classe laborieuse réalisa sa généreuse pensée en fondant pour les ouvriers et les artisans un institut dont le but principal était d'*augmenter les connaissances* de chacun. Ces instituts se répandirent et se perfectionnèrent rapidement en Angleterre. En 1858, un grand Cercle d'ouvriers fut fondé à Manchester ; son but était le *bien-être intellectuel et moral* en même temps que la *distraction* et la *récréation* des ouvriers. Une grande salle de conférences, de gymnastique et de réunion, une salle de lecture, une bibliothèque, une salle de jeux, quelques petites salles destinées à des cours particuliers, composaient le local de cette excellente institution où l'ouvrier pouvait tour à tour se distraire, s'amuser, s'instruire, se reposer agréablement du travail.

Depuis cette époque, des Cercles analogues furent fondés en Angleterre en grand nombre, sous le nom de *Workingmen's Clubs*.

Depuis bien longtemps aussi, il y a en Allemagne, sous la dénomination d'*Arbeiterverein*, des associations d'artisans et d'ouvriers qui sont principalement Sociétés de secours mutuels et Sociétés coopératives de consommation, et qui ont construit des salles en vue de fêtes, concerts ou autres réunions nombreuses, où sont conviés les sociétaires et leur familles.

L'Alsace, la France, la Suisse suivirent le même exemple et fondèrent à leur tour des Cercles ouvriers, dont les résultats sont en général fort remarquables. Citons seulement ici le splendide *Cercle Franklin* du Havre, dont la création est due, on le sait, à l'initiative de M. Jules Siegfried ; celui-ci a profité à cette occasion de l'expérience que lui donnait l'étude des premières années de marche du Cercle mulhousien, qui lui doit également sa fondation.

Cercle mulhousien

En 1868, M. Jules Siegfried offrit une somme considérable, 100000 francs, à la Société industrielle de Mulhouse pour créer un Cercle ouvrier dont elle devait conserver le haut patronage ; grâce à cette libéralité et à l'aide d'autres dons encore, on fonda, en 1869, le Cercle mulhousien, c'est-à-dire un Cercle populaire ou une association ayant pour but de fournir aux habitants de la ville de Mulhouse, et principalement aux travailleurs (ouvriers, artisans ou employés), un centre de réunion où chaque adhérent pût trouver à se récréer et à s'instruire dans ses heures de loisir.

Le Cercle allait être inauguré quand éclata la guerre de 1870. Il ne fut donc ouvert que le 1^{er} août 1872.

Détails d'organisation

Un comité de quinze membres, agréé par la Société industrielle, s'est chargé, sous sa propre responsabilité, de la mise en marche et de la direction de l'institution.

Ce comité d'administration est aidé dans ses fonctions par vingt-quatre commissaires qui sont nommés chaque année en assemblée

générale et à l'élection par les membres du Cercle. Le syndicat formé par ces commissaires est subdivisé en différentes sections :

Le secrétariat,

La caisse,

Les récréations,

L'économat,

La consommation,

La bibliothèque et les journaux,

Le Jardin d'été.

Le local principal, rue Gay-Lussac, se compose de :

Une salle de réunion,

Une grande salle de concerts ou conférences,

Deux salles de répétitions,

Une salle de billard,

Une salle de lecture et bibliothèque,

Une salle de gymnastique,

Une salle d'escrime,

Enfin, dans la cour, un double quillier et divers jeux installés dans un grand pavillon couvert.

Le Jardin d'été, qui n'est pas la propriété du Cercle, mais pour lequel il ne paie qu'un loyer insignifiant, est composé d'un vaste parc, situé hors ville, avec restaurant, gymnase, kiosque et estrade pour la musique.

Dès la première année, le Cercle a compté près de 1000 membres et ce nombre s'est augmenté d'année en année pour arriver au chiffre d'environ 2000.

La cotisation annuelle est de 6 francs par membre, avec un supplément de 2 francs par famille et de 1 franc par célibataire pour la fréquentation du Jardin d'été.

L'achat du terrain, la construction du local et l'achat du mobilier ont absorbé presque entièrement le capital du donataire. Jusqu'ici, les recettes annuelles ont suffi pour couvrir les frais d'exploitation et l'entretien des bâtiments et du mobilier.

Voici le budget des recettes et dépenses de l'année courante :

1° Pour le Cercle proprement dit :

RECETTES

Intérêts du capital	fr.	350
Cotisations de 1600 membres	»	9600
Location de salles.....	»	600
Total.....	fr.	<u>10550</u>

DÉPENSES

Bibliothécaire et achat de livres.....	fr.	600
Plantons.	»	400
Eclairage.....	»	1500
Chauffage.....	»	400
Contributions	»	200
Assurances.....	»	50
Musique	»	2000
Théâtre.....	»	250
Conférences, cours.....	»	300
Journaux	»	300
Entretien des bâtiments et mobiliers.....	»	2050
Dépenses diverses.....	»	500
Total.....	fr.	<u>8550</u>
A ajouter au capital de réserve.....	»	<u>2000</u>
		<u>fr. 10550</u>

2° Pour le Jardin d'été :

Les recettes pour l'année sont de fr. 2550 et les dépenses de pareille somme.

Certains membres du Cercle se sont groupés entre eux en sections particulières :

Société chorale d'hommes,

Société chorale de demoiselles (filles ou sœurs de membres du Cercle),

Société d'orchestre,
Fanfare,
Société de gymnastique,
Société d'escrime,
Société dramatique.
Société de zoologie.

Cette dernière, de création récente, a pour but de repeupler d'animaux le Jardin d'été, qui est l'ancien Jardin zoologique de la ville de Mulhouse.

Chacune de ces Sociétés fait son règlement particulier, qui doit être approuvé par le comité d'administration ; elles ont, pour la plupart, des membres honoraires et des membres associés, pris toujours parmi les membres du Cercle.

Des concerts, des soirées musicales et théâtrales, des séances de gymnastique et d'escrime, sont organisés par ces différentes Sociétés, sous la direction de l'administration du Cercle.

Chaque membre peut amener gratuitement sa famille à ces réunions, pour lesquelles les locaux, très vastes cependant, sont aujourd'hui trop petits.

Des conférences scientifiques et littéraires sont données, une fois par semaine, en hiver. Les membres du Cercle et leurs familles les fréquentent assiduellement.

La bibliothèque contient environ 1200 volumes.

L'an dernier, le nombre des lecteurs a été de 303, pour 5629 volumes.

Les consommations sont servies à un buffet où les membres doivent aller les chercher eux-mêmes en les payant d'avance. Il est absolument interdit aux buffetiers de servir à crédit.

Chaque année, le Cercle, avec l'aide de généreux donateurs, organise, pour les vieillards indigents, agés de 70 ans au moins, une fête de Noël où, sans distinction de culte, 250 anciens ouvriers viennent prendre part à un banquet et assister à un concert, à la suite duquel on leur fait des distributions de vêtements, tabac, etc.

Nous reproduisons aux annexes le règlement du Cercle mulhousien et à la planche 1 le plan de détail des bâtiments.

On ne peut objecter que l'institution qui nous occupe porte atteinte à la famille, car, en dehors des réunions où les femmes et les enfants sont admis, on ne voit au Cercle, le soir, que des jeunes gens qui viennent lire, faire de la musique ou de la gymnastique, et qui, probablement, emploieraient beaucoup moins bien leur temps ailleurs.

Depuis l'ouverture du Cercle, il n'y a jamais eu le moindre désordre à regretter. Tous, et particulièrement les commissaires, usent de la liberté qui leur est accordée pour accomplir leurs devoirs de la manière la plus louable.

L'ordre et la discipline, sans lesquels il ne peut y avoir de corps bien organisé, n'ont cessé de régner dans les différentes sections et on n'a qu'à se féliciter du développement des sentiments de fraternité entre les différents membres du Cercle mulhousien.

Cercle du dimanche de Dornach

M. Engel-Dollfus a fait construire, en 1868, à ses frais, à Dornach, une *Salle de réunion* qui avait pour but la fédération des différentes Sociétés musicales, de gymnastique, ou autre associations créées pour la propagation de l'instruction et de la moralisation.

Cette salle fut inaugurée en décembre 1868, et, dès le mois de mars 1869, on avait formé ou réuni les groupes suivants :

- 1^o Comité de la bibliothèque communale et lecteurs abonnés ;
- 2^o Société chorale et cours mixte ;
- 3^o Société de musique ;
- 4^o Commission de récréations scientifiques ;
- 5^o Commission de récréations littéraires et scéniques ;
- 6^o Société de consommation ;
- 7^o Société de gymnastique.

Détails d'organisation

DÉFINITION. — Le Cercle du dimanche est la fédération de toutes les Sociétés d'utilité publique que l'initiative privée a créées et pourra encore créer à Dornach.

BUT. — Son but est d'établir un lien commun entre ces diverses Sociétés et de développer :

L'instruction,

La culture morale et intellectuelle de ses membres par :

La lecture,

Les conférences,

Le chant,

La musique,

Les jeux,

Les représentations scéniques,

Les réunions de famille et toutes celles que suggéreront les résultats à atteindre.

Ses membres s'interdisent toutes discussions religieuses et politiques.

RESSOURCES. — Elle se composent :

1° De subventions données par les amis du Cercle ;

2° De cotisations annuelles ;

3° Du produit de certaines fêtes.

DÉPENSES. — La jouissance des salles de réunion, de lecture et de récréation étant accordée gratuitement, aussi bien au Cercle qu'aux Sociétés elles-mêmes, les dépenses sont limitées aux suivantes :

1° Eclairage }
2° Chauffage } pour les fêtes du Cercle seulement ;

3° Entretien général ;

4° Assurances et contributions ;

5° Frais communs, encouragement aux artistes, conférences, etc. ;

6° Subventions éventuelles aux Sociétés d'initiative privée existantes ou à créer ;

7° Salle de lecture.

DISPOSITIONS BUDGÉTAIRES. — Il est dressé chaque année un état de recettes et dépenses. Chacune des Sociétés fédérées conserve sa complète autonomie et son budget particulier.

Le Cercle n'est que le lien qui les unit toutes en vue d'un but commun ; l'élection de délégués permet à chacune d'elles de faire valoir ses besoins particuliers au sein du comité de direction, et, par réciprocité, le comité se met en rapport avec les Sociétés membres du Cercle par l'intermédiaire de leurs délégués.

ADMINISTRATION, DIRECTION. — Le Cercle du dimanche se dirige par l'organe d'un comité de direction composé des délégués des Sociétés fédérées, à raison de deux délégués par Société fédérée d'au moins 50 membres, et d'un délégué par Société fédérée de moins de 50 membres ; il n'y a ni président, ni vice-président.

Le comité nomme pour un an :

Un secrétaire,

Un secrétaire-adjoint,

Un économe,

Un trésorier,

Pris dans son sein et chargés de l'exécution de ses décisions.

Les membres sortants sont rééligibles.

RÉUNIONS. — Les réunions du comité directeur sont présidées par le secrétaire, et à défaut par le secrétaire-adjoint ; il se réunit sur simple demande de l'un des membres du comité directeur, adressée au secrétaire et indiquant l'objet de la réunion.

Le nouvel état de choses qui existe en Alsace a nui au lien fédératif qui unissait les différentes Sociétés de Dornach et l'impulsion primitive fait pour le moment défaut à l'œuvre du Cercle.

Le fondateur espère que l'on pourra revenir bientôt à l'ancienne constitution et à la marche primitive de cette institution.

Cercle catholique de jeunes ouvriers de Mulhouse

La note suivante donne le détail de l'organisation de cette institution :

BUT. — Le but que poursuit le Cercle catholique est l'éducation morale et intellectuelle de la jeunesse ouvrière. Ses fondateurs partent de l'idée que l'atelier pourra former l'ouvrier habile ; qu'une direction morale seule sera à même de donner aux patrons des ouvriers probes et honnêtes.

MOYENS. — Le Cercle cherche à offrir à ses membres tout ce qui peut contribuer au développement de leurs facultés intellectuelles :

1° Une école du soir à différents jours de la semaine, de 8 à 10 heures ; les moins instruits peuvent apprendre les deux langues, le français et l'allemand, ainsi que les autres branches de l'enseignement primaire ;

2° Une bibliothèque de livres choisis, à emporter chez eux ou à lire dans une salle appropriée au local du Cercle catholique ;

3° Différents cours destinés plus particulièrement aux jeunes employés, comme cours de comptabilité, cours d'anglais ;

4° Conférences hebdomadaires sur des sujets d'histoire et de sciences, mis à la portée des jeunes ouvriers.

Le Cercle s'intéresse tout particulièrement à l'éducation morale des jeunes ouvriers ; à cet effet, il procure à ses membres tous les amusements honnêtes et utiles que comportent leur âge et leur condition ; comme lieu de réunion, il leur offre un jardin pour l'été, un local couvert pour l'hiver. Les amusements, se composant de tous les jeux qui peuvent récréer honnêtement, sont fournis par :

La gymnastique,

Une Société de chant (30 membres),

Une Société musicale (60 membres),

Des excursions peu coûteuses,

Des représentations théâtrales par les jeunes gens eux-mêmes,

Des petites fêtes intimes.

DIRECTION. — La direction générale de l'œuvre est confiée à un comité de six personnes qui ont bien voulu en accepter le patronage. Un autre comité, composé d'une vingtaine de membres, décide dans les questions de moindre importance.

ADMISSION ET EXCLUSION. — Tout jeune homme qui a atteint sa quinzième année peut faire partie du Cercle de la jeunesse.

Une conduite légère, un scandale un peu grave, une insubordination envers parents ou patrons entraînent l'exclusion.

Ce Cercle, dont les premières bases ont été jetées il y a plusieurs années, compte actuellement 300 à 400 jeunes gens.

Avec l'agrément de l'autorité, il compte établir une Caisse d'épargne propre à l'œuvre.

Cercle Kielmann, à Illzach

Il y a lieu de citer encore, dans nos environs, le Cercle Kielmann, fondé en 1874, à Illzach, et organisé sur les bases du Cercle mulhousien, modifiées en raison de l'importance restreinte de la localité.

Ce Cercle est en bonne voie; il compte une cinquantaine de membres.

Des conférences et des lectures s'y tiennent régulièrement et sont très suivies.

Cercle catholique de Thann

Ce Cercle compte 130 membres et les bases d'organisation sont à peu près celles du Cercle catholique de Mulhouse.

Il existe encore des Cercles ouvriers de peu d'importance à Sainte-Marie-aux-Mines et à Niedermorschwiller.

Sociétés musicales — Sociétés de gymnastique

La question des Sociétés musicales en général, Sociétés chorales et Fanfares surtout, puis des Sociétés de gymnastique, peut se rattacher à celle que nous venons de traiter, car ces Sociétés sont un des principaux éléments de vie des Cercles populaires.

Il y a dix ans, nous avions dans le Haut-Rhin un grand nombre de Sociétés de ce genre.

Les Sociétés chorales et les Sociétés de gymnastique étaient reliées entre elles par des associations alsaciennes qui avaient le siège de leurs comités à Strasbourg et à Mulhouse, et organisaient, comme moyens d'émulation, des concours et des festivals.

Ces associations étaient alors en pleine prospérité.

Elles avaient généralement cessé leurs travaux, à la suite des événements de 1870, mais elles se sont pour la plupart successivement reconstituées.

Le lien des associations existe toujours, mais il n'a plus la même importance que par le passé, les manifestations extérieures qui en étaient l'élément principal n'étant plus de saison.

Mulhouse compte cinq Sociétés chorales, comme par le passé, non compris la Société de chant du Cercle catholique, et trois Sociétés de gymnastique.

En général, si, dans le Haut-Rhin, quelques Sociétés ne se sont pas reconstituées, il s'en est formé de nouvelles; de sorte qu'il doit en exister à peu près le même nombre qu'avant la guerre.

Il y a aussi lieu de mentionner les Sociétés de chant de dames qui, dans les villes surtout, existent à côté des Sociétés chorales d'hommes et permettent l'exécution de chœurs mixtes très appréciés. Mulhouse compte plusieurs de ces Sociétés.

Avant 1870, il n'existait guère de Fanfares que celles attachées à des corps officiels comme les corps de pompiers.

L'annexion avait entraîné la dissolution de ces Fanfares.

Depuis quelques années, les éléments de ces corps musicaux se sont retrouvés et groupés en Sociétés particulières, et nous croyons qu'il y a plutôt augmentation que diminution dans le nombre des Fanfares.

Ainsi, Mulhouse, qui ne comptait en 1867 que la musique des pompiers, possède aujourd'hui trois Fanfares ou Musiques d'harmonie; on en cite aussi trois à Colmar, et presque toutes les localités d'une certaine importance, bien des villages même, ont leur

Fanfare, plus ou moins nombreuse et plus ou moins bien organisée.

Si les Cercles peuvent aider à la formation des Sociétés musicales, les Sociétés musicales peuvent aussi puissamment contribuer à la formation des Cercles populaires. Même dans le moindre village, quoi de plus facile, pour un petit groupe de chanteurs ou de musiciens, que de chercher quelques membres associés à l'aide desquels on louerait, d'une manière permanente ou pour les dimanches seulement, un jardin ou une salle où l'on ferait de la musique pour les familles des membres actifs et associés ?

Ceci fait, le Cercle est créé, et il n'y a plus qu'à le développer.

BIBLIOTHÈQUES

Ce que les générations passées ont appris, pensé, écrit, inventé, désiré, se trouve déposé, comme capital acquis, dans les bibliothèques, qui sont de véritables mines, des trésors de savoir. Les générations actuelles et celles à venir peuvent y puiser indéfiniment et, à leur tour, grossir le trésor commun, à la condition qu'elles aient appris à lire et à écrire. C'est bien dans ce but que sont créées les écoles. On apprend à lire et à écrire, afin de pouvoir s'approprier d'abord ce qu'ont su nos ancêtres, nos devanciers; puis aussi pour se mettre à même d'augmenter le capital intellectuel acquis à la société.

Les bibliothèques sont un complément nécessaire des écoles. Bien composées, elle peuvent exercer la plus heureuse influence, tant pour l'instruction que pour la moralisation des populations; en fournissant une récréation utile et agréable, elle détournent de

l'oisiveté et du cabaret, la plaie des villes comme des campagnes.

Dans nos régions, c'est la Société des bibliothèques communales, avec M. Jean Dollfus comme président et M. Jean Macé comme secrétaire, qui a donné, de 1864 à 1870, une puissante impulsion à ces excellentes institutions.

Le rapport de 1867 signalait déjà, pour tout le Haut-Rhin, 83 bibliothèques communales, possédant 31654 volumes, et les lectures représentent, pour 1866, 151574 volumes; le seul arrondissement de Mulhouse figurait pour 33 bibliothèques, avec 13170 volumes et 96330 volumes lus dans l'année.

Malheureusement, la guerre de 1870-71 a arrêté ce bel élan, et, s'il y a progrès dans une ville comme Mulhouse, notamment pour les bibliothèques des divers établissements scolaires, il résulte des renseignements recueillis qu'il y a, en général, plutôt recul dans les campagnes, comme lecteurs, ce qui ne s'explique que trop dans les circonstances actuelles.

Nous avons réuni en un tableau les renseignements parvenus à la Société industrielle, pour Mulhouse et quelques autres localités. Pour l'ensemble du département, il a été impossible d'obtenir des données suffisamment complètes, mais beaucoup de bibliothèques communales existant déjà en 1867 sont signalées comme étant en décadence ou désorganisées depuis 1870.

Qu'on s'étudie à les faire revivre et à en créer d'autres, tel devra être le but de toute personne s'intéressant à l'instruction et à la moralisation de nos populations. (*Voir tableau N° 7.*)

INSTITUTIONS DE BIENFAISANCE

Orphelinats

Le plus grand malheur que l'enfant puisse rencontrer au seuil de la vie, ce n'est pas la misère, c'est le *vice* et l'*absence* ou la *perte* de ses parents.

Cette catégorie d'enfants, orphelins ou enfants abandonnés, enfants trouvés, est assez nombreuse malheureusement.

Il n'est pas de créature plus intéressante, plus digne de sympathie et de pitié. Et cependant, on ne saurait le dire sans éprouver un frémissement, l'antiquité vouait impitoyablement à l'esclavage ou à la mort ces pauvres êtres innocents de leur malheureuse condition.

Aussi rien ne prouve d'une manière plus saisissante et plus palpable les progrès de la civilisation, des idées humanitaires, des mœurs, que les soins et la sollicitude dont ces pauvres enfants sont entourés de nos jours. Ils sont réhabilités et élevés au niveau des enfants nés dans les conditions normales; ils sont reconnus leurs frères, leurs égaux.

Quel est le besoin le plus pressant d'un orphelin, d'un enfant abandonné? C'est de retrouver une famille, un milieu où ses facultés de tout genre puissent se développer sous l'action tutélaire du foyer domestique.

Un vaste champ d'activité est ouvert là à l'initiative privée. L'administration de la Haute-Alsace assiste, vous le savez, en les plaçant dans des familles de cultivateurs ou d'artisans, environ 1700 enfants. La charité privée, de son côté, en recueille un nombre considérable dans les Orphelinats, asiles et hospices qu'elle a fondés. C'est de ces institutions que nous allons vous entretenir.

Orphelinat de Mulhouse

La Maison des orphelins, annexée à l'hôpital civil de Mulhouse, a été fondée le 1^{er} septembre 1819.

Les orphelins des deux confessions qui peuvent être reçus dans cet établissement sont ceux nés à Mulhouse, qu'ils aient été admis ou non à l'assistance départementale.

L'administration de l'hospice civil décide des admissions.

Les orphelins non assistés par le département sont reçus gratuitement ; les autres sont admis à raison de 8 francs par mois payés par l'administration départementale ; l'institution reçoit aussi du département les habits destinés aux enfants assistés, et une somme de 50 francs pour leurs habits de confirmation.

Ordinairement, les enfants au-dessous de la cinquième année ne sont pas admis.

Ceux qui sont admis restent dans la maison jusqu'après leur confirmation (15 à 16 ans). Ils fréquentent gratuitement l'école primaire centrale ; leurs devoirs sont faits sous la surveillance du préposé. Avant de partir pour l'école, ils font leurs lits, balayent les dortoirs et lavent la vaisselle ; chacun a sa petite corvée à faire.

La nourriture est préparée à l'hôpital ; le préposé n'en fait que la distribution.

Les garçons, après avoir fait choix du métier qu'ils désirent embrasser, sont placés en apprentissage en ville. L'administration de l'hospice paie au patron, pour prix d'apprentissage, la somme de 200 francs ; pour les enfants assistés, l'administration départementale accorde une prime de 50 francs, qui sont compris dans les 200 francs. La durée de l'apprentissage est fixée à trois ans.

Le patron est tenu de nourrir, loger, coucher, vêtir et chausser l'apprenti, et généralement de lui fournir tout ce qui est nécessaire à son entretien pendant toute la durée de l'apprentissage.

L'apprenti doit obéir à son maître en tout ce qu'il lui commande de bien et d'honnête ; il doit travailler avec zèle et assiduité au

profit de son maître et soigner ses intérêts avec probité; le tout suivant un traité conclu entre l'hospice et le patron.

Les filles apprennent les travaux du ménage, la couture, le tricot, etc. Elles sont à même de gagner leur pain en sortant de l'établissement.

La direction de l'établissement est confiée à un préposé qui remplit également les fonctions d'instituteur à l'Ecole primaire centrale.

Depuis l'ouverture de l'établissement jusqu'au mois de juin dernier, la maison a reçu 238 enfants, savoir :

Garçons	132
Filles	106
Total	<u>238</u>

Il en est sorti :

Garçons	118
Filles	86
Total	<u>204</u>

Et les décès se sont élevés à :

Garçons	8
Filles	12
Total	<u>20</u>

Depuis l'année 1871, il n'y a pas eu de décès à enregistrer :

RÉCAPITULATION

Admissions	238
Sorties	204
Décès	20
	<u>224</u>
Restant au 1 ^{er} juin 1877	<u>14</u>

dont 6 garçons et 8 filles.

Enfants présents au 1 ^{er} janvier 1876	15
Admissions	2
Sorties	<u>3</u>
Reste égal	<u>14</u>

Ces enfants ont eu, pendant l'exercice 1876, 4502 journées de présence, revenant à 4 fr. 50 par jour. Le prix de revient est peu élevé, parce que l'hospice n'a qu'une seule et même cuisine pour la population hospitalière et l'Orphelinat. Dans le chiffre ci-dessus sont compris : la nourriture et l'entretien complet des enfants, le traitement du préposé, le salaire de la servante, des couturières, des laveuses, ainsi que l'entretien du mobilier et du bâtiment.

Orphelinat de Colmar

A Colmar, nous pouvons citer l'Orphelinat de Mademoiselle de Glaubitz et l'Asile protestant des servantes. Le premier de ces établissements, qui reçoit des orphelines et jeunes filles délaissées, est dirigé par des sœurs de charité. On leur donne l'éducation et l'instruction et on les exerce aux travaux de la maison et de la campagne. L'établissement compte actuellement cinquante pensionnaires de 4 à 18 ans. Il en sort annuellement quatre ou cinq, qui se placent facilement comme servantes. Comme ressources, cette maison possède quelques terres qu'elle cultive avec ses pensionnaires ; en outre, les travaux de couture rapportent une certaine somme. Une quête est faite chaque année pour subvenir à ses dépenses.

Le second établissement fonctionne sous le contrôle du Consistoire et renferme 24 enfants, sous la direction de 3 sœurs. L'année passée, les recettes se sont élevées à fr. 9749 50 et les dépenses à , 9367 75

Orphelinat du canton de Thann

Le 25 octobre 1868, eut lieu une assemblée générale des souscripteurs de l'Orphelinat pour le canton de Thann, et, en décembre 1869, une commission administrative en arrêta les statuts, qui furent sanctionnés par le gouvernement, sous la date du 20 août 1870.

Cet Orphelinat a été créé à Thann avec les fonds provenant des souscriptions réunies dans la ville et dans le canton ; il a pour but

de recueillir les enfants pauvres et les orphelins du canton. — Les orphelins de père et de mère nés dans les communes fondatrices de Thann, Vieux-Thann, Leimbach, Roderen, Bistschwiller et Willer y sont admis gratuitement dans la mesure des ressources de l'œuvre, ainsi que ceux dont les parents ont habité ces communes pendant les trois dernières années qui ont précédé leur décès et y ont conservé, jusqu'à leur mort, le droit de secours. Les orphelins de père et de mère, ceux de père ou de mère seulement, nés dans toutes les communes du canton, et ceux dont les parents, au moment de leur décès, y ont habité pendant trois ans, sont admis moyennant pension. Si la place et les ressources le permettent, d'autres enfants pauvres peuvent y être reçus aux mêmes conditions, et quel que soit leur culte, lors même qu'ils ne seraient pas orphelins.

Les pouvoirs de l'assemblée générale des souscripteurs sont délégués à un comité permanent de cinquante membres, et celui-ci nomme, dans son sein, une commission d'administration de neuf membres élus pour trois ans.

Il est pourvu aux dépenses de l'Orphelinat par des souscriptions, par les pensions des enfants non admis gratuitement, les dons et les legs autorisés, des subventions fournies par les protecteurs de l'œuvre, le produit du travail des enfants et celui des ventes de bienfaisance, enfin par des subventions du gouvernement, du département ou des communes.

Cette institution a commencé à fonctionner dès 1871.

En 1871 elle a recueilli.....	29	orphelins
» 1872 il y en eut.....	31	»
» 1873 » 	32	»
» 1874 » 	34	»
» 1875 » 	30	»
» 1876 » 	28	»
» 1877 elle en compte.....	22	»

Les souscriptions recueillies pour sa création se sont élevées à 102881 fr. 60.

Les bâtiments de cet Orphelinat, entourés d'un magnifique jardin clos par un mur élevé, sont beaux, vastes et bien aérés, de sorte que les orphelins, dont la nourriture est saine et fortifiante, y jouissent de la meilleure santé. Leur éducation est confiée aux soins d'une directrice et d'une sous-directrice laïques, et l'instruction leur est donnée par les instituteurs des écoles communales. Le personnel de l'œuvre enseigne aux filles les travaux de ménage indispensables, et les garçons, arrivés à l'âge voulu, sont placés chez des artisans chez lesquels ils apprennent un métier.

Orphelinat du Kattenbach

L'Orphelinat du Kattenbach a pris naissance pendant une année où le choléra sévissait, en 1863. L'œuvre fut commencée sans aucun fonds. On reçoit dans cette institution des orphelins de tout sexe et de tout culte. Les garçons, leur quatorzième année révolue, sont mis en apprentissage. Les filles y sont occupées des travaux de ménage, et, arrivées à l'âge voulu, on les place dans de bonnes maisons pour se perfectionner davantage dans les travaux intérieurs de famille et leur permettre ensuite de gagner leur vie.

Bien que ne possédant aucun fonds, l'Orphelinat de Kattenbach reçoit gratis des orphelins de père ou de mère dans la mesure du possible.

En 1863, lorsque cette œuvre fut fondée, on commença avec 4 élèves; puis le nombre des orphelins augmenta d'année en année dans les proportions suivantes :

En 1872 il y eut	86	enfants				
En 1873	90	,	dont	30	admis gratuitement	
En 1874	104	,		25 à 30	,	
En 1875	104	,		24	,	
En 1876 et 1877	104	,		28	,	

Actuellement, 16 garçons sont en apprentissage chez différents artisans et 7 filles sont placées en condition.

L'Orphelinat est une propriété privée sur laquelle il est encore dû,

pour acquisition et frais de construction, une somme de 30000 francs environs. Il est pourvu à ses dépenses par les pensions des enfants reçus à titre non gratuit, par des dons, legs et subventions de toute nature.

Les bâtiments sont dans de très bonnes conditions et les enfants, dont la direction est confiée à 4 sœurs de charité, y jouissent d'une parfaite santé.

Orphelinat catholique de Guebwiller

Cet établissement a été fondé, en 1856, par des souscriptions particulières. Depuis cette époque des dons volontaires considérables lui ont été faits. Les sœurs du Divin Rédempteur dirigent cette institution, qui compte environ 120 enfants abandonnés ou orphelins. Les enfants y reçoivent la première éducation, sont nourris, logés et habillés.

Les ressources de l'établissement consistent en dons volontaires et en une subvention de la commune. Les dépenses s'élèvent annuellement à environ 30,000 fr.

Orphelinat de Ribeauvillé

Les sœurs de Ribeauvillé dirigent dans cette localité un établissement semblable à celui de Mademoiselle de Glaubitz, de Colmar.

Orphelinat israélite à Mulhouse

Un généreux philanthrope vient d'ouvrir, le 1^{er} janvier 1878, un orphelinat israélite aux enfants indigents de la Haute-Alsace, rue des Orphelins, à Mulhouse.

Le fondateur a voulu faire lui-même les premiers frais d'organisation de cette œuvre, en y consacrant une somme de 20,000 francs. Des dons, des souscriptions et des legs viendront sans doute grossir cette première mise de fonds et assurer son avenir.

Huit lits sont installés pour le début; d'autres seront établis au fur et à mesure que les besoins se feront sentir.

Les enfants des deux sexes sont admis gratuitement. Ils fréquentent les écoles publiques et sont nourris, logés et habillés par l'établissement.

Asile agricole de Cernay ¹

La Suisse est le berceau des asiles agricoles. Ce petit pays en compte aujourd'hui une centaine ; plus de 3000 enfants y reçoivent leur éducation, et leur influence salubre ne fait de doute pour personne.

Au lieu d'une agglomération d'enfants par centaines, créer une *famille artificielle* de 20, 30, au plus 40 enfants orphelins, abandonnés ou trouvés ; au lieu d'une prison ou d'une caserne, une *école* et une *ferme* ; l'éducation plutôt que la *répression*, voilà dans son admirable simplicité l'idée féconde des asiles agricoles de la Suisse.

La conception première en appartient à Pestalozzi, de Zurich, l'application au grand agronome Fellenberg, la fécondation et la vulgarisation à Wehrli.

Pestalozzi, né à Zurich en 1746, mort en 1827, se voua dès sa jeunesse à l'amélioration du sort des enfants pauvres. Il mit en pratique ses idées de bienfaisance au Neuhof, à Stanz et à Yverdon.

¹ L'Asile agricole de Cernay, depuis sa fondation jusqu'à l'année 1877, a été dirigé par M. Zweifel, qui avait passé déjà plusieurs années en Suisse dans des établissements similaires. Il a donc consacré plus de quarante années de sa vie à suivre et à diriger des asiles, avec un talent et un dévouement dont on ne saurait trop le louer. Les notes diverses, recueillies pour la préparation du travail que publie la Société industrielle, ayant été coordonnées et mises en œuvre par M. Zweifel, qu'elle a été heureuse de pouvoir s'attacher lorsqu'il a quitté l'Asile de Cernay pour prendre une retraite bien méritée, M. Zweifel, par un sentiment de modestie que chacun appréciera, n'a pas permis que la note ci-dessus sur l'Asile qu'il dirigeait exprimât tous les sentiments d'admiration que la manière dont il l'a conduit pendant de longues années inspirait à tous ceux qui l'ont vu à l'œuvre ; mais le comité de rédaction du comité d'utilité publique tient à proclamer hautement ici l'expression de ces sentiments, ainsi que la reconnaissance de tous ceux qui s'intéressent à cette œuvre, si utile pour les enfants qui peuvent y être admis, pour l'abnégation et le dévouement sans bornes dont M. Zweifel et sa respectable épouse ont donné des preuves constantes pendant les longues années de ce que nous pouvons appeler sans exagération un véritable apostolat.

(NOTE DU COMITÉ.)

C'est au milieu d'enfants pauvres et souffrants qu'il apprit ce qu'il enseigna plus tard. Ses jours se consumèrent à poursuivre ce rêve généreux, mais irréalisé, peut-être irréalisable, que le produit du travail de ses élèves suffirait à leur entretien. Il mourut à la peine, martyr de son idée, après avoir sacrifié sa fortune et celle de son épouse, mais non sans avoir fait immensément de bien et révolutionné complètement l'enseignement et l'éducation.

Fellenberg et Wehrli réalisèrent et vulgarisèrent avec un grand succès les admirables idées de Pestalozzi.

Parmi les traits caractéristiques de la misère, un symptôme frappa surtout ces trois grands philanthropes de l'Helvétie, c'est l'*hérédité*, une sorte de reproduction de la misère par elle-même qui, outre les autres causes plus ou moins inhérentes à notre état social, tend à accroître incessamment le nombre des pauvres et à créer dans chaque nation une caste à part, une sorte d'aristocratie du haillon. On dirait que, plus le flot de la civilisation grossit et monte, plus ce limon fatal s'épaissit et s'étend. Ces pauvres invétérés, mendiants de père en fils, tout semble contribuer à en multiplier l'espèce : les progrès de l'industrie, les perfectionnements des machines, les chômages que les troubles politiques ou les crises commerciales occasionnent, les conquêtes de la science sur la mort et même les efforts de la charité plus ou moins mal entendue.

Il s'agissait donc de résoudre le difficile problème de trouver la source de cet état de choses, de tarir le flot de cette source, de détruire, en un mot, la misère héréditaire.

Ils reconnurent comme source principale de la misère l'*affaiblissement de l'esprit de famille*, l'oubli des devoirs que le Créateur et la nature imposent aux pères et mères.

En effet, par une tendance déplorable, dont l'explication ne serait peut-être pas à sa place ici, beaucoup d'hommes désertent plus ou moins les charges de la paternité. De là, conséquence inévitable, la mauvaise éducation des enfants dans certaines classes, leur abandon dans d'autres, le désordre un peu partout. S'il en est ainsi, pour guérir le mal, il faut, de proche en proche, ramener

chacun à l'accomplissement de ses devoirs et retremper les générations naissantes aux vertus primordiales de la famille. Le but et le terme de la famille c'est d'élever des enfants, d'en faire des hommes honnêtes, de bons citoyens. A défaut des parents, la charité doit intervenir, recueillir ces pauvres créatures que le vice ou la misère des auteurs de leur jour a rendus orphelins et les élever si bien qu'ils ne retournent pas un jour grossir le flot de la mendicité héréditaire.

Les asiles agricoles, dans l'idée de Pestalozzi, devaient remplir cette importante mission.

C'est après avoir étudié cet ordre d'idées que M. Math. Risler père, de Cernay, alors maire de cette ville, prit en 1847 l'initiative de la création dans la plaine dite Ochsenfeld d'un asile agricole, à l'instar de ceux de la Suisse.

M. Risler sut s'assurer l'adhésion et le concours des hommes des localités voisines les plus distingués par leur esprit philanthropique, notamment à Mulhouse, Rixheim, Thann, Bitschwiller, Willer, Wesserling, Guebwiller, etc. Une Société se forma à son appel.

On demanda à la Suisse un jeune directeur pour l'œuvre projetée. Un jeune homme, âgé de 25 ans à peine, élève de Wehrli, Fellenberg et Pestalozzi, qui avait déjà consacré dix années d'activité à cette pénible vocation, fut chargé de l'organisation de l'établissement. M. Risler loua à la Société pour cinq ans la propriété rurale de 25 hectares environ qu'il possédait au milieu de la plaine, ainsi qu'une maison d'habitation et quelques bâtiments d'exploitation.

En juin 1847, le premier élève fut reçu; on appropri successivement les bâtiments existants aux nouveaux besoins. De mois en mois, le nombre des élèves augmenta et, à la fin de l'année 1849, plus de 400 élèves furent offerts à cet établissement qui ne voulut en admettre que 30 au maximum pour rester fidèle aux principes énoncés plus haut.

Dès la seconde année, l'Asile agricole fonctionna donc en plein. L'administration départementale vit avec satisfaction la prospérité

de la nouvelle institution et le préfet d'alors, M. Fawtier, entra en pourparlers avec son Conseil d'administration et son directeur, dans le but d'élaborer un projet de création d'un certain nombre d'établissements semblables, destinés à recevoir tous les enfants assistés du département.

On était sur le point de procéder à l'exécution de ce projet quand les événements politiques vinrent changer le préfet de résidence et réduire à néant ses projets. L'asile continua néanmoins à prospérer et reçut des encouragements de tous côtés malgré les difficultés résultant des changements politiques qui s'accomplirent alors en France.

En 1852, le bail conclu avec M. Risler arrivant à son terme, une Société par actions fut constituée dans le but d'acquérir la propriété. Quatre-vingts actions de 500 francs furent émises et souscrites aussitôt, les souscripteurs renonçant même aux intérêts des fonds versés par eux.

La constitution de cette Société donna, en consolidant l'œuvre, une nouvelle impulsion aux travaux d'amélioration. De nouveaux bâtiments commodes et spacieux furent construits, en 1856, au centre de la propriété. De nombreuses enclaves furent acquises, uniquement pour arrondir, délimiter convenablement le terrain et rendre possible l'aménagement commode de la propriété, dont l'étendue fut portée à 40 hectares. La devise du directeur : *Améliorer la terre par les hommes, et les hommes par la terre*, ne fut jamais perdue de vue et les nombreuses récompenses et faveurs dont l'établissement fut l'objet de la part du gouvernement, de l'administration départementale, de diverses Sociétés d'agriculture et des particuliers, prouvent surabondamment que l'institution est restée constamment fidèle aux principes qui avaient présidé à sa création. A l'Exposition universelle de Paris, l'Asile agricole fut honoré d'une médaille d'argent de 2^e classe ; des médailles d'or, d'argent et de bronze en grand nombre lui furent accordées par différentes Sociétés.

Voici maintenant quelques détails sur l'organisation intérieure de l'établissement.

Les conditions d'admission sont les suivantes :

- 1° Les enfants sont admis sans distinction de culte ni de sexe.
- 2° Ils doivent être âgés de 6 ans au moins et de 12 ans au plus.
- 3° Ils restent dans l'établissement jusqu'à l'âge de 16 ans.
- 4° Ils doivent être munis de leur acte de naissance et d'un certificat de vaccination.
- 5° La pension est de 240 fr. par an.

Pendant leur séjour à l'Asile, les élèves consacrent la moitié de leur temps à l'instruction, l'autre moitié aux travaux manuels de la campagne. Les garçons sont journellement exercés à soigner les animaux de la ferme, à semer, moissonner, faucher, soigner les différentes cultures. Les filles sont employées, en dehors des heures de classe, aux diverses occupations d'un grand ménage, aux travaux d'aiguille, etc. Elles prennent aussi part aux grands travaux de la campagne en temps de moisson, fenaison, vendange.

A l'école comme aux champs, dans la maison comme dans les étables, les élèves reçoivent leur instruction du directeur et de sa femme qui s'entendent à tous les travaux et y prennent constamment part suivant le précepte si connu et trop rarement pratiqué : « L'exemple en toute chose est plus efficace que la parole. » De cette manière, les parents adoptifs acquièrent une grande influence sur les enfants, la vie de famille se développe dans toute sa plénitude et le succès est assuré. Les enfants se sentent chez eux ; tout leur appartient et, en parlant de ce qui forme la propriété de cette grande famille, ils ne disent pas autrement que : *Notre maison, nos champs, nos vaches*, etc. De là, aussi, le grand attachement des élèves à la maison et à leurs maîtres ou parents adoptifs.

Chaque élève a un petit jardin avec un arbre qu'il cultive dans ses heures de loisir à ses risques et périls, dont le produit lui appartient et qu'il peut vendre, soit à la maison, soit au dehors ; l'enfant apprend ainsi à connaître la valeur des choses.

L'emploi de la journée est réglé ainsi qu'il suit :

à 6 heures du matin, entrée en classe.

à 8 $\frac{1}{4}$ heures, déjeuner.

de 9 heures à midi, travail manuel.

de midi à 1 $\frac{1}{4}$ heures, récréation et diner.

de 1 $\frac{1}{4}$ à 4 heures, travail manuel.

de 4 à 5 heures, récréation et goûter.

de 5 à 7 heures, classe.

de 7 à 8 $\frac{1}{4}$ heures, souper, récréation et coucher.

De cette façon, ni l'esprit, ni le corps, ne sont fatigués outre mesure. Toutes les forces naissantes, toutes les facultés intellectuelles, trouvent tour à tour leur exercice. La santé des élèves, leur développement physique s'en trouvent si bien que pendant les trente années d'existence de l'établissement, on n'a eu que deux décès à enregistrer, et les dépenses annuelles pour le service médical, ainsi que les médicaments pour toute la colonie, de plus de quarante personnes, oscillent entre 90 et 150 fr.

La nourriture est simple, mais abondante. On consomme beaucoup de lait, de pain et de pommes de terre ; de la viande trois fois par semaine.

Arrivés à l'âge de 15 ou 16 ans, les élèves sont généralement à même de gagner leur vie au moyen des travaux avec lesquels ils ont été familiarisés ; mais le plus grand nombre d'entr'eux demandent à apprendre un métier. On leur en laisse le choix et on les place en apprentissage chez des artisans dans les localités voisines. Ils restent sous la surveillance du directeur jusqu'à la fin de leur apprentissage. Les dépenses annuelles pour 30 à 40 élèves sont d'environ 10000 fr. en moyenne, et sont couvertes, pour un tiers ou un quart, selon les années plus ou moins plantureuses, par le produit de la culture ; le reste est fourni par une subvention du département, par la pension des élèves qui sont le plus souvent placés à l'Asile par des personnes charitables et enfin par des dons et des souscriptions.

Le prix de revient d'un élève, dans les asiles agricoles, oscille

entre 200 et 300 fr. tandis que, dans les orphelinats des villes, il varie de 450 à 750 fr.

De 1847 jusqu'en 1877, c'est-à-dire pendant trente années consécutives, l'établissement a été dirigé par M. Zweifel, qui avait été chargé de sa première organisation, sans autre aide que celle de son épouse et, plus tard, de ses deux enfants. Approchant alors de l'âge de 60 ans et sentant ses forces diminuer à la suite d'une maladie aiguë, il demanda son remplacement, qui lui fut accordé. Fin mai 1877, il céda la direction à M. Emile Meyer, de Zurich, jeune homme spécialement préparé pour cette pénible mission et qui continue l'œuvre dans le même esprit, l'ancien directeur restant attaché à l'établissement comme président du Conseil d'administration.

Si maintenant nous considérons les résultats obtenus par cette institution, nous pouvons les résumer ainsi :

1° Jusqu'en mai 1877, 244 élèves sont sortis de l'Asile agricole, et, à l'exception de 6 ou 7, tous gagnent honnêtement leur pain par leur travail.

2° Environ 25 hectares de terre ont été défrichés, arrachés au plus complet abandon et mis en culture par les petits bras des élèves. A la suite de l'exemple que l'établissement a donné, plusieurs centaines d'hectares de terres incultes de la plaine de Cernay ont été défrichées et mises en culture par les particuliers.

3° En 1860, l'Asile a tenté la culture de la vigne dans ce terrain graveleux avec un succès si encourageant que bon nombre de cultivateurs suivent aujourd'hui son exemple.

4° Environ 10 hectares de prés irrigables ont été créés.

Ces résultats étant connus, plusieurs personnes ont songé à créer des établissements semblables. C'est ainsi que feu M. J. Kœchlin-Schlumberger, ancien maire de Mulhouse, conçut le projet d'établir un asile agricole à Mulhouse. Il chargea M. Schacre, architecte de la ville, et M. Zweifel, de préparer des plans et devis, et choisit un terrain dans l'Urhu, là où s'élève aujourd'hui un établissement plus grandiose, mais d'un genre bien différent, la nouvelle caserne.

Malheureusement, cet excellent administrateur ne vécut pas assez longtemps pour réaliser son projet, mais les plans et devis existent et attendent leur jour.

En France, on a créé en plusieurs endroits des asiles à l'instar de celui de Cernay. L'impératrice Eugénie, peu de temps avant la chute de la dynastie, projetait une création de même nature dans ses propriétés de Bayonne et recherchait le concours du directeur de l'Asile de Cernay.

En somme, on peut dire des asiles agricoles qu'ils remplissent mieux leur but que la plupart des autres institutions créées en faveur des orphelins, et il est à regretter qu'ils ne se soient pas multipliés en Alsace.

Ecole israélite des arts et métiers

L'Ecole israélite des arts et métiers, créée en 1842, est une de ces institutions qui méritent d'être signalées et imitées. Elle a pour but d'encourager aux professions utiles la jeunesse israélite indigente, et de régénérer par le travail de jeunes enfants exposés à toutes les vicissitudes de la misère et de l'ignorance. Le problème de l'enseignement professionnel trouve là une solution pratique ; l'enfant fréquente en effet chaque jour l'atelier et l'école.

Tout enfant indigent et de bonne conduite y est admis après avoir fréquenté une école primaire, s'il a 14 ans au moins ou 16 ans au plus. Les enfants sont nourris et logés dans l'établissement. Pendant la journée, ils sont placés dans divers ateliers ou chez des artisans de la ville. Rentrés dans l'établissement, ils reçoivent, le soir ou pendant les heures de loisir, des leçons d'instruction religieuse, de français, d'allemand, de calcul, de géographie, d'histoire et surtout de dessin linéaire. Cette dernière branche d'enseignement est pour eux d'une grande importance et ils y atteignent souvent un grand degré de perfection. Une salle de l'Ecole est spécialement destinée à l'exposition des dessins et des objets fabriqués à l'atelier par les enfants.

Un règlement, strictement observé, régit la maison gérée par un

directeur et un Comité d'administration. Des inspections sont faites dans les ateliers, et cette surveillance, à laquelle sont soumis les élèves pendant leurs trois années d'apprentissage, contribue beaucoup à leur bonne tenue; aussi sont-ils recherchés par les patrons, qui leur offrent des emplois à la sortie de l'établissement.

L'apprenti devenu ouvrier peut encore rester six mois à la maison afin que le salaire qu'il gagne pendant ce temps lui constitue un petit pécule, et le président du Conseil d'administration encourage les enfants à l'épargne par des dons proportionnés à la somme qu'ils ont économisée.

Plus de trois cents ouvriers ont déjà été formés à cette Ecole et se sont créés de bonnes positions; plusieurs sont établis à Paris et font honneur à l'institution.

Les revenus du Comité se composent de souscriptions volontaires, de dons, legs, secours du gouvernement, subventions de caisses synagogaues et de la municipalité.

L'entretien complet d'un élève revient à 450 fr. par an pour nourriture, habillement, chauffage, éclairage, frais d'instruction, etc.

Des comités de patronage sont établis dans plusieurs villes de France; les membres de ces comités se chargent de placer et de surveiller les ouvriers qui sortent de l'Ecole.

A l'Exposition universelle de 1867, le jury a décerné une médaille de bronze à cette Ecole, et la Société de protection des apprentis et enfants de manufactures l'a jugée digne d'une médaille d'honneur le 27 octobre 1867. L'Ecole de Mulhouse a eu à cette époque le huitième des prix délivrés à tous les établissements de ce genre.

L'établissement est dirigé avec dévouement et intelligence depuis trente ans par un instituteur du degré supérieur, M. Gimpel.

On ne saurait trop louer l'heureuse organisation de cette Ecole, et, si de semblables établissements étaient fondés, non seulement pour des israélites, mais encore pour des enfants de tous les cultes, ils produiraient d'excellents résultats. Ce serait une solution partielle du problème de l'apprentissage, si controversé dans ce moment.

Dans une ville comme Mulhouse, où il y a un si grand nombre de jeunes gens en apprentissage qui sont trop abandonnés à eux-mêmes, trop exposés aux tentations de toute nature, la création d'établissements de ce genre serait extrêmement désirable.

Ouvroirs

Quand on songe à l'importance du rôle que joue la femme dans la famille, on comprend combien il est utile de donner aux jeunes filles, outre l'instruction, une éducation pratique aussi complète que possible. La plupart d'entre elles seront un jour des mères de famille ; elles exerceront une influence dominante dans l'éducation de leurs enfants et pourront par leur manière de tenir leur ménage contribuer beaucoup à la prospérité de celui-ci ; elles auront notamment à confectionner et à entretenir des vêtements, à rendre le foyer domestique agréable par l'ordre, la propreté et la sage économie qu'elles sauront y faire régner.

Les Ouvroirs ont pour but d'enseigner aux jeunes filles pauvres la couture, le raccommodage et les autres travaux de leur sexe. Ils doivent compléter ainsi l'instruction reçue à l'école en donnant aux jeunes filles l'habileté nécessaire pour pouvoir confectionner plus tard et raccommoder elles-mêmes le modeste trousseau de leur famille.

Les premiers Ouvroirs de notre région remontent à 50 ans au moins ; car, en 1828, on en trouve déjà plusieurs à Mulhouse. Depuis cette époque, ces utiles institutions se sont multipliées peu à peu, et un assez grand nombre de communes en sont pourvues aujourd'hui.

L'organisation des Ouvroirs étant sensiblement la même partout, quelques indications générales suffiront pour la faire connaître. Les uns sont dirigés par des sœurs, les autres par des dames et des demoiselles de bonne volonté, qui se réunissent une ou plusieurs fois chaque semaine pour préparer des layettes, des vêtements etc., destinés aux familles pauvres et qu'elles font coudre par les jeunes filles qui se rendent à leur appel et fréquentent l'Ouvroir. Dans

quelques localités, les objets d'habillement confectionnés à l'Ouvroir sont distribués aux enfants indigents à l'occasion de l'arbre de Noël.

Quelques Ouvroirs n'admettent que des enfants catholiques, d'autres seulement des enfants protestants, la plupart enfin les reçoivent sans distinction de culte.

Les ressources nécessaires à leur fonctionnement sont en général faciles à trouver, parce que leurs services sont appréciés et qu'il faut peu de chose pour leur entretien. Tantôt, ce sont des cotisations de personnes qui s'intéressent à l'œuvre, tantôt des amendes encourues pour absences par les dames qui s'en occupent, tantôt aussi des dons en nature, des étoffes fournies par les établissements industriels, quelquefois enfin des subventions communales, qui pourvoient aux besoins de ces institutions.

Parmi les localités possédant des Ouvroirs sur lesquels des renseignements circonstanciés nous ont été fournis, nous pouvons citer en première ligne Mulhouse, où nous en trouvons un assez grand nombre, notamment : les Ouvroirs des Salles d'asile qui, répartis dans les différents quartiers de la ville, sont fréquentés par 350 enfants environ ; l'Ouvroir des dames catholiques, fondé en 1852, qui compte aujourd'hui 229 dames inscrites, ayant fait confectionner, en 1877, environ 1700 vêtements et objets de lingerie ; l'Ouvroir des demoiselles catholiques, comptant aujourd'hui 58 membres ; et l'Ouvroir des sœurs de la divine Providence, bien organisé aussi et rendant des services sérieux.

Citons aussi celui d'Altkirch, fondé en 1866, celui de Bitschwiller, ceux de Cernay, au nombre de deux ; cinq Ouvroirs à Colmar, dont un catholique, un mixte et trois protestants ; ceux de l'île Napoléon, d'Ensisheim, de Malmerspach, de Massevaux, de Munster, d'Oberbruck, d'Orbey, de Ribeauvillé, de Thann et de Wesserslinh, etc.

Grâce au louable dévouement des dames qui sacrifient leur temps pour s'occuper de la classe indigente, nous pouvons constater avec satisfaction que ces utiles établissements se développent de plus en

plus, et que les services qu'ils rendent se traduisent par d'éloquents résultats.

Maison des sœurs de Niederbronn, dite Cénobie, à Mulhouse

Un comité de patronage s'est constitué en 1856, à l'effet d'acquérir une propriété située rue du Bourg, composée de bâtiments et dépendances, et devant servir à fonder un établissement de charité sous la direction des sœurs de Niederbronn, qui étaient installées à Mulhouse depuis quelques années, mais d'une manière trop restreinte pour y exercer, comme elles l'avaient voulu, leur ministère de dévouement.

Cette propriété fut acquise au prix de 45000 fr., dont partie seulement fut payée comptant. La somme payée comptant et celle nécessaire à l'achat du mobilier et des réparations furent fournies par des avances d'argent qui ont permis aux sœurs, alors au nombre de 10, de prendre immédiatement possession du local, en y accueillant 50 à 60 jeunes ouvrières de fabrique, payant une pension mensuelle de 20 fr.

La maison s'est développée en raison des besoins toujours croissants de notre ville, et le nombre des sœurs qui la composent est de 30 depuis plusieurs années.

La règle de cet Ordre religieux est d'exercer la charité en soignant les malades, notamment les plus pauvres, de jour et de nuit, gratuitement et sans distinction de culte.

Les services rendus par cette association sont tellement appréciés par la population qu'aujourd'hui une augmentation de 30 sœurs ne suffirait pas aux demandes qui ne cessent d'arriver constamment. Cela tient en partie à ce que les malades, chefs de familles pauvres, redoutent l'admission même gratuite à l'hospice civil, préoccupés qu'ils sont en y entrant du sort de leurs enfants abandonnés.

A Mulhouse, sans dévier de la règle principale, la maison donne aussi asile à des ouvrières adultes privées de familles et travaillant dans les fabriques, pour les préserver du danger d'inconduite. Elle est aussi constituée en orphelinat de jeunes filles, les unes assistées

du département à raison de 8 fr. par mois, les autres assistées aux mêmes conditions par des personnes charitables ; la moitié environ de celles que reçoit la maison est recueillie gratuitement.

L'admission gratuite est le plus ordinairement une nécessité ; dans une famille pauvre, en effet, si la mère vient à décéder, elle laisse au père survivant la charge de plusieurs enfants, dont quelques-uns en bas âge exigeraient de lui des soins qui l'empêcheraient de se livrer au travail pour gagner le pain des autres.

Il y a quelques années, l'établissement des sœurs, sollicité de se compléter en créant une maison de santé pour recevoir certaines catégories de malades, tels que des personnes isolées pouvant payer les soins qu'ils reçoivent ou des domestiques de bonnes maisons qui refusent d'entrer à l'hospice civil, fit l'acquisition d'un bâtiment appartenant à la propriété principale des sœurs. Ce bâtiment, trop exigü aujourd'hui déjà, renferme des malades traités à part qui, selon les exigences de leurs affections, payent de 2 à 3 fr. par jour.

Le personnel de la maison se compose :

- 1° De 30 sœurs de charité ;
- 2° De 50 à 60 jeunes filles, ouvrières de fabrique ;
- 3° D'un nombre variable de 80 à 95 orphelines ;
- 4° De 10 à 12 malades dans la maison de santé.

La nourriture est toujours saine et abondante.

Les sœurs ont veillé 3900 nuits en 1876 ; sur ce nombre, il y en a certainement plus de 3000 passées au chevet du lit du pauvre.

Les sœurs ont établi un petit atelier de couture pour former les orphelines à ce travail et permettre à celles qui ont des dispositions de devenir lingères ou femmes de service ; d'autres, faute de facultés suffisamment développées, travaillent en fabrique dès qu'elles atteignent l'âge voulu pour entrer en apprentissage. Ce petit atelier de couture fournit en même temps à la maison quelques modestes ressources. Sous le régime français, l'instruction était donnée aux orphelines dans l'établissement, par une sœur brevetée ; depuis l'annexion, elle est donnée gratuitement à l'école primaire.

Les ressources de la maison se composent :

- 1° Du prix de pension des ouvrières de fabrique, 24 fr. par mois aujourd'hui.
- 2° Du prix de pension d'une partie des orphelines.
- 3° Du produit d'une quête annuelle.
- 4° Des dons de quelques généreux donateurs.
- 5° Du produit d'une loterie organisée tous les 2 ou 3 ans.

La maison, qui a été reconnue comme établissement d'utilité publique, est administrée avec la plus sévère économie. Aussi l'ensemble de ses dépenses ne dépasse-t-il pas *67 centimes par jour et par personne*.

Sociétés de patronage à Mulhouse, leur création et leur but, leur organisation et leurs œuvres

Les premiers essais de patronage ont été faits à la chaussée de Dornach en 1852 par M^{me} Nicolas Kœchlin, et, dès 1853, les statuts d'une société de patronage pour le faubourg de Bâle et ses aboutissants ont été élaborés. Ces statuts ont servi de base à toutes les Sociétés qui se sont formées depuis.

En très peu d'années, toute la ville de Mulhouse et ses faubourgs ont été divisés en sept quartiers, ayant chacun sa Société de patronage. Ces Sociétés se partagent les familles nécessiteuses, éprouvées par les maladies ou surchargées d'enfants.

Chaque Société admet un nombre indéterminé de dames patronnesses auxquelles se joignent quelques hommes dévoués qui s'occupent particulièrement d'œuvres de bienfaisance et de charité. Nommons ici M. Georges Zipélius, qui a toujours été le bras droit de la fondatrice des Sociétés de patronage et qui consacre son existence au soulagement des pauvres, partout où il les trouve.

Chaque membre de la Société se charge d'une ou de deux familles, nécessiteuses, il se met en fréquents rapports avec elles, pourvoit à leurs besoins physiques et moraux, les assiste de ses conseils et leur procure du travail. Lorsque la dame patronnesse voit que la famille

patronnée est remise en état de se suffire à elle-même, elle reporte son patronage, ses soins et ses efforts sur une autre famille.

Chaque Société de patronage se compose généralement de 10 à 15 dames patronnesses et de quelques hommes.

Elle nomme un comité formé :

D'un président,
D'un vice-président-trésorier,
D'une sœur diaconesse,
Et du médecin communal du quartier.

Elle possède au centre de son quartier un local occupé par la sœur diaconesse et sa femme de ménage.

Les membres de la Société y tiennent séance une fois par mois pour entendre les rapports des patronnesses. On décide d'après ces rapports si le patronage de telle famille sera supprimé et s'il y a lieu de l'accorder à telle autre. On y discute les affaires de la Société en général et les questions importantes mises à l'ordre du jour par le comité et élaborées par lui à l'avance. Dans le même local, deux fois par semaine, le médecin attaché à la Société donne des consultations gratuites aux malades du quartier, assisté par la sœur diaconesse qui distribue à domicile tout ce qui leur est indispensable, médicaments, nourriture, lingerie, etc., etc., en même temps qu'elle les entoure de tous les soins nécessaires.

Depuis quelques années, les sœurs diaconesses attachées aux Sociétés de patronage prêtent aussi leur concours à la Société de maternité.

Le comité rend compte des recettes et des dépenses de chaque exercice annuel.

Chaque Société entreprend une quête annuelle, faite à domicile par les dames patronnesses elles-mêmes. Ces quêtes et les dons ou legs qui peuvent être faits dans le courant de l'année doivent suffire aux besoins de l'œuvre. Jusqu'ici, les dons et legs ont été relativement de peu d'importance.

Le résultat des quêtes annuelles est régulier et assez uniforme

pour chacune des sept Sociétés, il ne varie guère qu'entre 4000 et 6000 fr. par Société. Les recettes de la Société du quartier Sud de la ville comprenant la Société alsacienne de constructions mécaniques et la souscription de cet établissement ont cependant dépassé le chiffre de 8000 fr. pour l'année 1876. On peut donc calculer sur des recettes annuelles, pour toutes les Sociétés réunies, de 35,000 à 40,000 fr., sans compter les dons et les secours que chaque dame patronnesse apporte personnellement en nature et en argent aux familles patronnées par elle.

Le nombre des familles recevant des secours petits ou grands varie, dans une année, entre 150 et 200 pour chaque Société. Le nombre des malades visités et soignés à domicile est de 300 à 400 par an et par Société. Les consultations médicales par Société sont de 1400 à 1500 en moyenne.

Le patronage n'existe encore qu'à Mulhouse, érigé en institution fonctionnant indépendamment des autres institutions de charité comme « le Bureau de bienfaisance » administré par la municipalité de la ville, « la Société des amis des pauvres », etc., etc.

Rappelons encore une fois que la fondatrice des Sociétés de patronage a été M^{me} Nicolas Kœchlin, qui aimait encore les pauvres de Mulhouse dans l'exil qu'elle s'était imposé depuis l'annexion, et dont le souvenir se perpétuera dans ses œuvres nombreuses de bienfaisance et de charité.

Institut des pauvres

Cet Institut, dont la création remonte au commencement du siècle, est une institution de charité privée qui est alimentée presque exclusivement par des dons et souscriptions volontaires et reçoit, en cas de besoin seulement, une subvention de la Caisse municipale. L'œuvre fonctionne sous la direction de MM. Jean Dollfus, Lazare Lantz et Jean Mieg-Kœchlin, qui sont secondés dans leur mission par des commissaires volontaires, s'occupant chacun des pauvres résidant dans son quartier respectif.

Le nombre des familles secourues en 1876 a été de 850. Il leur a été distribué :

En pain.....	fr.	27160	15
En viande.....	»	6019	25
En bois et houille.....	»	8534	95
En chaussures et habillements.....	»	1343	20
En secours pour loyers.....	»	11655	05
En secours pour pensions d'orphelins.....	»	3405	—
En secours de route, frais d'encaissement.....	»	848	50
Total.....	fr.	58966	10

Cette dépense a été couverte, jusqu'à concurrence de 57558 fr., par les souscriptions recueillies et les dons faits à l'Institut par des personnes charitables, le surplus seulement par la Caisse municipale.

Maison des servantes

Fondée en octobre 1869, dans le but d'offrir un asile convenable aux servantes qui viennent à Mulhouse pour y chercher à se placer, la Maison des servantes remplit un double but : philanthropique d'abord, en soustrayant bon nombre de jeunes filles inexpérimentées aux promesses séduisantes de personnes mal famées qui cherchent à les entraîner dans des lieux compromettants; utilitaire ensuite, en fournissant des domestiques que la Maison a pu suivre et sur lesquelles elle peut donner des renseignements, sinon complets, du moins basés sur les observations faites pendant leur séjour à l'asile.

Cette Maison reçoit, moyennant 1 franc par jour, les domestiques sans place et munies d'un bon livret; elle prend, au prix de 20 francs par mois, des pensionnaires qu'elle forme au service.

Des jeunes filles pauvres sont reçues gratuitement et font, sous les yeux de la directrice, un apprentissage de servantes; un ouvrier, dirigé par une bonne couturière, leur permet d'apprendre les différents travaux d'aiguille.

Dirigée avec dévouement et fermeté, la Maison des servantes devait progresser ; le tableau qui suit démontre que l'idée première des fondateurs de cet asile a été féconde en résultats heureux.

Années	Servantes inscrites	Dépenses		Recettes	
		fr.	c.	fr.	c.
1870	268	7591	85	6362	90
1871	376	7914	30	6412	70
1872	195	7791	70	6795	40
1873	276	8264	88	8843	23
1874	288	8625	34	9155	59
1875	313	7924	15	8631	45
1876	395	7468	13	8111	43
	2111	55580	35	54312	70

Les dépenses, qui comprennent les frais de ménage, l'entretien de l'immeuble, les honoraires de la personne qui dirige la Maison sous les ordres d'un comité organisateur de dames, aidé d'un comité auxiliaire composé d'hommes, les intérêts sur le capital dû, sont, depuis que cet asile est bien connu, compensées par les recettes que fournissent la pension payée par les servantes et les apprenties et par la location d'une buanderie publique jointe à l'établissement.

Il est un fait à enregistrer, fait assez rare pour un établissement hospitalier : depuis 1873, il s'est produit un excédant de recettes qui a été de 2459 fr. 20.

Cet excédant devrait être appliqué en partie à dégrever l'asile du prix d'acquisition de l'immeuble ; mais son développement incessant n'a pas permis encore au comité, livré à ses propres ressources, d'éteindre une dette qui paralyse bien des efforts et ne l'autorise pas, malgré les nombreuses demandes qui lui sont faites, à augmenter le nombre des apprenties reçues gratuitement.

Auberge des pauvres (Armenherberge)

Les ouvriers pauvres, sans travail, voyageant pour en trouver, sont souvent, faute d'argent, dans de cruels embarras. Ne sachant surtout pas où passer les nuits, ils sont fort malheureux et quelquefois tentés de recourir à des actes coupables. Dans l'intention de leur offrir un refuge et de leur faciliter en même temps la découverte d'un patron qui les occupe, M. Jean Dollfus a fondé, en 1859, une Auberge pour les pauvres de passage.

Elle contient deux grandes salles, l'une pour les hommes et l'autre pour les femmes, pouvant loger chacune 15 à 20 personnes. On y couche sur de bonnes paillasses, munies de couvertures de laine, mais sans draps.

Les hôtes reçoivent un souper convenable, se composant d'une soupe à la farine et de pain à discrétion. Au départ, on leur permet aussi d'emporter du pain.

Jusqu'en 1873, on donnait à chaque voyageur 20 centimes au moment de son départ; mais on a dû renoncer à cette libéralité parce que, logeant annuellement environ 5000 voyageurs, la dépense était assez considérable, quoique le secours fût minime; il ne remplissait pas toujours, du reste, le but désiré.

Les voyageurs ne sont logés que pendant une nuit et ne sont plus reçus qu'après un laps de temps de six semaines; on fait parfois cependant des exceptions à cette règle. On distribue quelquefois aussi des vêtements à ceux qui en ont le plus grand besoin. Les hôtes trouvent également à l'Auberge quelques journaux et des livres.

Le nombre de ceux qui ont été admis à l'Auberge des pauvres, depuis sa fondation, est de 85000 jusqu'à la fin de l'année 1876, et il tend à augmenter d'année en année. Sur 423 voyageurs logés successivement en avril 1877, il y a eu 64 Alsaciens, 132 Allemands et beaucoup de Suisses et d'Italiens.

Le fondateur avait demandé aux principaux artisans et aux établissements industriels de vouloir bien remettre de temps à autre

à l'administrateur de l'Auberge, M. Mattmann, une liste des ouvriers qui pourraient trouver de l'ouvrage chez eux ; mais il paraît avoir toujours eu de la peine à obtenir ces indications, qu'il serait cependant bien utile de posséder, afin de pouvoir les communiquer à ceux qui viennent chercher de l'ouvrage à Mulhouse.

La dépense annuelle qu'entraîne l'entretien de cette utile institution est de 4000 à 4500 francs, ce qui fait, depuis 1859 jusqu'en 1876, environ 70000 à 75000 francs.

Institutions pour les aveugles

Une classe d'infortunés particulièrement à plaindre est celle des aveugles, auxquels du reste la bienfaisance privée cherche à venir en aide dans une certaine mesure ; celle-ci devrait, avec la même sollicitude, s'occuper aussi des sourds-muets, dont l'infortune a tant d'analogie avec celle des aveugles.

La Haute-Alsace compte environ 500 aveugles. Malheureusement, nous n'avons à signaler qu'un seul établissement qui se donne pour mission de les recueillir ; c'est l'Asile des aveugles d'Illzach, près Mulhouse, qui ne peut guère recevoir que la douzième partie de ces infirmes.

C'est à M. Alphonse Kœchlin, aveugle lui-même, que revient le mérite de cette utile création, dont il est resté l'âme et le directeur, et dont les progrès ont été constants pendant les vingt-deux années de son existence

Actuellement l'Asile des aveugles possède environ 1 hectare 20 ares de terrain, avec cinq maisons et dépendances, plus 2500 francs de rentes affectées aux aveugles indigents, à titre de bourses.

Le nombre des élèves et apprentis est de 38 à 40.

Outre l'éducation religieuse et l'instruction primaire données aux jeunes aveugles, tous sont exercés à quelque industrie qui puisse les aider à gagner leur vie. Le travail des aveugles à l'Asile produit déjà environ 2000 francs par an et il consiste surtout en rempail-

lage et cannage de chaises, en vannerie, en fabrication de cordes de lessive, en confection de chaussures de lisières, en accordage de pianos, etc.

Une collecte annuelle et les pensions payées pour aveugles par le département et les familles couvrent largement le surplus des dépenses qui atteignent environ 28000 francs par an.

Chaque année, en moyenne, 6 élèves quittent l'Asile, après avoir appris un métier, et sont remplacés par d'autres.

M. Scheidecker et, tout récemment, M. Jean-Aug. Ehrmann, de Strasbourg, ont été de grands bienfaiteurs de l'Asile d'Illzach.

Puissent les autres aveugles de notre pays, qui ne peuvent être admis à Illzach, ainsi que les sourds-muets, trouver aussi des bienfaiteurs et des institutions propres à adoucir la rigueur de leur infortune !

Médecine cantonale

Etablie sous l'inspiration généreuse du gouvernement français, l'institution des médecins cantonaux date de 1856 et n'a pas, depuis sa création, subi de modifications.

Aussi, lorsqu'après les désastres de 1870, l'Allemagne prit possession de l'Alsace, y maintint-elle, sur les mêmes bases et dans les mêmes conditions, cette institution philanthropique.

L'idée primordiale de cette œuvre a été l'amélioration du bien-être de la classe ouvrière et de la classe indigente, surtout dans les communes rurales.

Moins favorisées, en effet, que les villes, les communes rurales n'ont point de médecin à demeure fixe, et, pour celles qui en ont, les secours de leur art ne sont pas à la portée de tous les habitants.

Il arrivait donc fréquemment que les malades des campagnes ne recevaient aucun traitement ou étaient livrés à des empiriques qui abusaient de leur confiance, et que des affections, faciles à guérir à leur début, prenaient des proportions dont l'issue était souvent funeste.

Aussi a-t-on porté remède à ce grave inconvénient en s'adressant au dévouement des hommes de l'art et en organisant la Médecine cantonale.

Les attributions des médecins cantonaux sont les suivantes :

1° L'administration gratuite des secours médicaux et chirurgicaux aux malades indigents ;

2° Le service des vaccinations.

Il est bon de faire ressortir que ce dernier service, constituant une mesure d'utilité et de salubrité publique, est gratuit pour toutes les familles sans distinction.

En échange de leurs soins, les médecins cantonaux reçoivent une allocation annuelle qui varie suivant l'importance des circonscriptions et dont les frais sont faits, moitié par le département, moitié par les communes.

De 1856 à 1874, il y avait dans le Haut-Rhin 56 médecins cantonaux ; mais, aujourd'hui, ce nombre n'est plus que de 49, parce que 7 d'entre eux sont restés à la France avec les cantons de Belfort, Delle, Fontaine et Giromagny.

Cependant, il y a 54 médecins qui s'occupent encore du service gratuit dans la Haute-Alsace, la ville de Colmar ayant créé, sur ses ressources budgétaires, deux places de médecins communaux dont les titulaires travaillent de concert avec leurs confrères, mais n'ont, il est vrai, qu'un caractère municipal et sans aucune attribution administrative. Leur traitement est le même que celui des médecins cantonaux.

Au groupe de ces derniers, chargés de renseigner l'autorité sur toutes les questions importantes de leur compétence, se trouve adjoint un inspecteur des établissements de bienfaisance qui a pour mission spéciale :

1° La surveillance de l'hygiène et de la salubrité publiques ;

2° La police et la statistique médicales ;

3° Le service des enfants trouvés et abandonnés et des orphelins pauvres.

Mais il ne suffisait pas d'assurer aux indigents les secours d'un

homme de l'art, il fallait encore pourvoir aux moyens de leur procurer les remèdes nécessaires ainsi qu'une alimentation convenable pendant leur maladie et leur convalescence.

En principe, cette charge devait incomber aux bureaux de bienfaisance, aidés au besoin de subventions des Caisses municipales.

Mais la plupart des communes rurales sont dépourvues d'établissements de ce genre, et ceux qui existent, en très petit nombre, ne sont pas, généralement, dotés d'une manière suffisante pour subvenir à ce qu'exige sous ce rapport le soulagement des malheureux.

Pour combler cette lacune, on a créé le service de la pharmacie cantonale et décidé que les malades indigents recevront, outre les soins du médecin, les médicaments nécessaires à leur traitement et des aliments dans certaines circonstances.

Pour atteindre ce but, il a été établi des dépôts de médicaments dans chaque circonscription médicale où il n'existe pas de pharmacie. Le nombre de ces dépôts, indépendamment de ceux qui sont tolérés dans plusieurs établissements industriels, est actuellement de 33.

Les frais de premier établissement des 33 circonscriptions médicales non pourvues de pharmacies se sont montés à environ 4000 francs, à raison de 115 francs par circonscription, et ceux de première année portant sur fournitures de médicaments à environ 34000 francs, qui ont été couverts par souscription.

On peut encore aujourd'hui estimer à 600 francs environ la dépense moyenne et annuelle par circonscription, de sorte qu'à raison de 49 cercles cantonaux et 2 communaux, les secours pharmaceutiques à procurer aux malades indigents s'élèvent environ à 32000 francs.

Dans le début, certains pharmaciens seuls étaient désignés pour la délivrance des médicaments. Aujourd'hui, tous les pharmaciens peuvent, au choix des malades, sur la simple présentation de l'ordonnance du médecin, délivrer ces médicaments, mais à la condition de se conformer à un tarif approuvé par l'autorité. Ce tarif

est celui publié par les soins des Sociétés pharmaceutiques de l'Alsace, et, pour la médecine cantonale, il subit une réduction de 30 % sur les prix qui y sont portés.

Le paiement des notes est fait par le receveur municipal, aux frais de la Caisse communale, dans les formes prescrites par les règlements administratifs.

En résumé, ces deux services combinés, sans trop grever les budgets départementaux et communaux, ont rendu d'éminents services et sont appelés à en rendre encore aux classes si intéressantes des ouvriers, d'une part, et des déshérités de la fortune, de l'autre.

Maisons de retraite, Asiles de vieillards, Hospices

Nul fardeau n'est plus lourd que celui des années lorsqu'il vient se joindre à celui de l'indigence. Bien malheureux est celui qui, après avoir porté courageusement le poids de la pauvreté, des privations de toute nature, vient tomber épuisé sous l'accablement de la vieillesse ! Que devient à cet âge celui qui, pour l'atteindre, a déjà eu besoin de la charité ?

Un Asile, une Maison de retraite est un grand bienfait pour lui, surtout lorsqu'il est isolé, sans famille ou négligé par celle-ci. La charité l'a compris et a cherché à adoucir le sentier qui conduit le vieillard indigent au terme de ses jours. Cependant les institutions qui ont été créées dans ce but ne sont pas encore assez nombreuses dans la Haute-Alsace.

Les Caisses de retraite assistent, dans les familles plutôt que dans des locaux spéciaux, les ouvriers devenus incapables de gagner leur pain par leur travail.

Les Hospices destinés aux malades de tout âge que leur condition plus ou moins malheureuse oblige à avoir recours aux soins de la charité sont des institutions d'une très grande utilité dont le nombre est plus considérable et dont l'organisation est à peu de chose près partout la même. Toutes les villes de la Haute-Alsace en sont pourvues.

Asiles de vieillards ou Maisons de retraite

Il n'y a dans la Haute-Alsace actuellement que trois ou quatre *Maisons de retraite* proprement dites :

L'*Asile des vieillards* ou des *ouvriers invalides* fondé à Mulhouse, en 1851, par la Société d'encouragement à l'épargne. Cet Asile, dont la construction et l'ameublement ont coûté 65000 fr. et qui, en 1866, renfermait 17 pensionnaires, en contenait 22 en 1876. Les dépenses de ce dernier exercice ont été d'environ 18000 fr., y compris la part des frais d'administration de la Société, soit environ 795 fr. par pensionnaire. Ce chiffre est très élevé et excède la moyenne des dépenses annuelles par personne, lorsque les secours sont donnés à domicile.

L'*Hospice israélite* de Ribeauvillé a été fondé en 1830. Il n'admet que des vieillards infirmes de Ribeauvillé même. Il contient 6 lits, qui généralement sont tous occupés. Cet établissement possède comme ressources 1200 fr. de rentes, auxquels viennent s'ajouter environ 1200 fr., produits de souscriptions et de dons.

L'*Asile israélite* de Hegenheim, inauguré en septembre 1874, contient 12 lits, qui sont occupés par des vieillards infirmes. Les admissions ont lieu gratuitement. Des dons, legs et souscriptions sont les seules ressources de cet établissement ; mais ils sont assez considérables pour lui assurer des recettes importantes et à peu près certaines. Organisé sur le modèle de l'*Hospice israélite* de Mulhouse, cette petite institution rend de grands services à une nombreuse population indigente dans le rayon de Saint-Louis.

L'*Hospice israélite* de Mulhouse, situé dans la rue Kœchlin, a été construit en 1861-62 et renferme 32 lits, dont 16 au rez-de-chaussée pour les infirmes et 16 au premier pour les malades. Ces 32 lits sont constamment occupés, car les admissions sont gratuites et l'on y reçoit les *malades* et *vieillards indigents* de toute la Haute-Alsace. L'*Hospice* possède environ 3000 fr. de rentes ; la ville de Mulhouse lui accorde une subvention annuelle de 1000 fr. et les dons et souscriptions charitables produisent en moyenne 15,000 fr.

Hospices

Si les Maisons de retraite ou Asiles de vieillards proprement dits sont peu nombreux, il y a par contre un nombre assez considérable d'Hospices municipaux ou cantonaux dans lesquels les vieillards invalides ou infirmes peuvent trouver un refuge, soit gratuitement, soit en payant une petite subvention.

L'*Hospice municipal* de Mulhouse contient 583 lits, dont :

456 pour malades,

33 pour vieillards,

28 pour enfants abandonnés,

27 pour orphelins,

29 pour le personnel faisant le service de l'Hospice.

Parmi les revenus de cet établissement figurent notamment des rentes sur l'Etat et hypothécaires pour une somme de fr. 55811.

La subvention municipale et les versements faits pour un certain nombre de malades payants couvrent l'excédant des dépenses.

Les dépenses de l'exercice 1876 se sont élevées à fr. 206324. On en trouvera le détail aux pièces annexées.

L'*Hospice municipal* de Colmar est administré par une commission de cinq membres, nommés par le préfet. Le maire en est le président de droit et le vice-président est choisi dans le sein de la commission.

Le service des malades est confié à des sœurs de Saint-Vincent-de-Paul. Elles sont au nombre de 17 et s'occupent en outre des soins que réclament l'Asile des vieillards et l'Orphelinat.

Trois médecins visitent journellement les malades ; l'hospice possède une pharmacie.

Les 427 lits de l'établissement sont répartis ainsi qu'il suit :

Pour les malades 98,

Pour les vieillards 213,

Pour les orphelins 116,

Il se trouve en outre dans l'Hospice une école d'accouchement destinée à l'instruction des élèves sages-femmes. Cette institution

est départementale et s'administre séparément. L'Hospice fournit le local, le chauffage et les aliments. Il est remboursé de ses avances par le département d'après un prix fixé par le Conseil général et accepté par l'administration de l'établissement.

On trouvera aux pièces annexes un état sommaire et approximatif des recettes et des dépenses de l'Hospice pour l'exercice 1876-77.

Il représente la situation actuelle de l'hospice de Colmar. Autrefois, et jusque dans ces derniers temps, les recettes annuelles dépassaient toujours les dépenses de 6 à 8000 fr. environ. Trois causes principales ont porté atteinte à cette situation prospère : 1^o l'élévation du prix des denrées ; 2^o l'abaissement des fermages, et 3^o le nombre des malades *étrangers* imposés à l'hospice *municipal* par l'autorité supérieure. Autrefois, pour chaque malade étranger, l'Hospice était indemnisé par la préfecture, qui, elle-même, recouvrait ses frais sur les communes d'origine des malades. Cette organisation n'existe plus : l'administration supérieure, ne disposant plus de la somme annuellement affectée autrefois à ces dépenses, laisse à l'Hospice le soin d'en poursuivre le recouvrement ; de ce chef, l'établissement a éprouvé depuis sept ans une perte annuelle d'environ 2000 fr.

A Colmar il faut encore signaler l'Hospice des *petites Sœurs des pauvres* qui reçoit des pensionnaires payants et d'autres à titre gratuit. Les prix de pension sont très modiques et s'élèvent de 5 à 10 fr. par mois. Cette institution ne vit que de souscriptions.

Un Hospice civil existe à Cernay. Les vastes bâtiments qu'il occupe actuellement ont été donnés par feu M. de Sandoz. L'établissement est géré par une commission dont le maire de la localité est président, il est dirigé par des *sœurs*. Il peut loger 75 personnes et reçoit des malades indigents, des vieillards, des infirmes et des pensionnaires payants.

A Kaysersberg il y a un Asile pour les vieillards infirmes et des malades indigents de tout âge.

L'Hospice d'Issenheim, fondé en 1858 par les frères Zimmermann,

fonctionne bien et abrite également des vieillards et des malades de différents âges.

Sainte-Marie a deux Hospices ; l'un d'eux, l'Hospice communal, admet des malades et des pensionnaires dont l'entretien est soldé par le bureau de bienfaisance et par une fondation charitable.

A Rixheim il existe un Hospice fondé d'abord comme institution privée, il y a dix ans ; puis, avec le concours de l'administration et de douze communes, il a été rattaché au bureau de bienfaisance. Il contient une vingtaine de lits. On y admet aussi des infirmes.

A Orbey il y a un Hospice qui reçoit les malades indigents, les vieillards et les infirmes.

Sainte-Croix-aux-Mines possède un Asile pour les vieillards indigents, dont la reconnaissance comme Hospice est attendue prochainement.

L'Hôpital communal de Guebwiller, fondé en 1840, dans l'ancien couvent des Dominicains acquis par la famille Bourcart et cédé par elle à la commune, est administré par cinq notables de la ville sous la tutelle de l'administration municipale et sous la surveillance de l'Etat. Il est tenu par les sœurs de la charité chrétienne. Les recettes consistent en dons volontaires, en journées payées par des malades non indigents, en une subvention allouée par la commune et dans les droits de l'assistance publique. Les dépenses annuelles s'élèvent à environ 25000 fr.

L'Œuvre hospitalière protestante à Guebwiller a été fondée par des souscriptions particulières, en 1856, dans une annexe de l'ancien couvent des Dominicains, cédée par la famille Bourcart. L'institution est administrée par un comité de notables de la confession protestante et dirigée par des diaconesses de Strasbourg. Les recettes consistent en dons des particuliers et en journées payées par ceux des malades qui en ont les moyens. Les dépenses sont de 8000 fr. environ par an. Le nombre des malades fort limité est de 10 en moyenne. Il est annexé à cet établissement un patronage pour enfants pauvres abandonnés qui subvient à l'entretien d'environ 20 enfants.

Il est certain qu'il existe dans la Haute-Alsace encore plusieurs autres établissements analogues; mais, n'ayant pas de renseignements exacts sur leur origine, leur existence et leur marche, nous sommes obligés, à regret, de les passer sous silence.

Il est à remarquer que la Haute-Alsace ne possède pas d'Hospice destiné spécialement aux enfants. Cette lacune est très regrettable et il est à espérer qu'elle sera comblée dans un avenir prochain.

Par contre, nous trouvons un certain nombre d'Hospices qui sont désignés par l'autorité supérieure comme Hospices dépositaires des enfants assistés de la Haute-Alsace. Quelques-uns renferment un nombre considérable de ces enfants assistés. Nous nous permettons ici d'exprimer le vœu que cet état de choses soit modifié le plus tôt possible dans ce sens que les enfants soient placés dans des institutions spéciales, tout à fait indépendantes des Hospices. Le contact fréquent de la jeunesse avec les personnes âgées qui ont souvent des habitudes vicieuses, tiennent quelquefois des propos malséants et donnent ainsi fréquemment de mauvais exemples, ne peut être avantageux pour les enfants. Il leur faut une autre atmosphère pour prospérer, tant au moral qu'au physique. Loin de vouloir jeter un blâme sur ce qui existe, nous voulons simplement signaler une amélioration et un progrès qui nous paraissent indiqués et parfaitement réalisables.

Nous avons résumé dans le tableau ci-dessous la situation des huit principaux hospices de la Haute-Alsace :

	Malades civils	Vieillards indigents	Enfants de familles indigentes	Enfants trouvés et orphelins	Vieillards pensionnaires	Sœurs servantes et employés	Aliénés	Malades pensionnaires	Dépenses
Mulhouse	264	—	23	8	29	49	22	—	fr. 209145 —
Guebwiller	21	18	2	—	7	10	2	—	22388 20
Altkirch	10	6	4	50	4	9	—	6	34450 —
Thann	16	4	—	—	12	10	—	30	35892 —
Rouffach	3	15	—	—	3	3	—	7	11359 85
Sainte-Marie-aux-Mines	20	56	—	—	—	11	—	10	23978 50
Ribeauvillé	22	39	4	—	25	11	—	—	44466 60
Colmar	104	119	67	17	14	42	—	—	145433 —
	460	257	105	75	94	145	24	53	fr. 527418 15

CAISSES DE RETRAITE

L'ouvrier, dans la force de l'âge, retire de son labeur un salaire qui suffit généralement à le faire vivre convenablement. Mais, quand la vieillesse arrive, quand les forces s'affaissent et que les fatigues de l'atelier le terrassent, la misère vient veiller à son chevet et cet homme, dont la vie fut un long travail, un vrai combat souvent, voit les soucis s'asseoir au foyer qui menace de s'éteindre. Evidemment, une vie laborieuse mérite une fin plus douce.

Il aura peut-être une petite réserve à la Caisse d'épargne. Mais, hélas ! si la somme qu'il a pu y accumuler peut suffire peut-être à satisfaire les besoins du premier moment, pour peu que les jours du repos forcé se prolongent, cette source se tarira bien vite.

Il fallait, pour assurer à l'ouvrier une pension pour la fin de ses jours, une institution spéciale, une combinaison en rapport avec l'exiguité des économies qu'il peut faire dans ses années de prospérité. Il fallait aux économies ajouter, dans cette combinaison, les avantages que peuvent offrir les chances de la mortalité, ou d'autres ressources encore. Cette grave et difficile question a occupé la Société industrielle plus d'une fois et une solution qui semble heureuse, quoiqu'elle n'ait pas été assez appréciée par les ouvriers, fut essayée dès 1851 à la suite des discussions répétées et approfondies qui eurent lieu à ce sujet.

Nous voulons parler de la Caisse de retraite fondée à cette époque par la Société d'encouragement à l'épargne dont il a déjà été question plus haut à propos de l'Asile des vieillards, fondé également par cette Société.

Onze maisons de Mulhouse s'associèrent (aujourd'hui, il n'y en a plus que neuf) pour offrir à leurs ouvriers l'avantage de grossir leurs

pensions futures, sans exiger cependant de leur part des retenues plus fortes à faire sur leurs salaires.

Voici les dispositions libérales qui ont été adoptées :

Les ouvriers, à partir de l'âge de 18 ans, et les ouvrières, dès l'âge de 16 ans, ont été invités à déposer à la Caisse de retraite de l'Etat 3 % de leur salaire ; et, pour encourager cette épargne, et en même temps augmenter l'importance de ces versements, les fabricants associés se sont engagés à déposer en outre dans une caisse commune, à leurs propres frais, 3 centièmes du total des salaires qu'ils distribuaient chaque année à tous les ouvriers des deux sexes de leurs établissements ayant atteint les âges de 18 ou de 16 ans.

Ces sommes, entièrement à la charge des patrons, devaient avoir deux destinations différentes. A la retenue subie par chaque ouvrier souscripteur, 3 % de son salaire, on voulait ajouter deux autres centièmes en son nom, ce qui eût élevé l'ensemble de ses dépôts à 5 % et lui eût permis de toucher un jour une pension plus élevée, tout en laissant en réserve 1 % du total des salaires versés par les fabricants et qui devait être employé :

1° A couvrir les frais de gestion ;

2° A distribuer immédiatement des secours à des ouvriers déjà vieux ou infirmes ;

3° A élever, dans la suite, le taux des pensions qui seraient reconnues insuffisantes.

Indépendamment des sommes distribuées à domicile, et afin de venir en aide aux invalides de l'industrie sans famille, dès l'origine de l'Association, il a été bâti par souscription un vaste édifice qui devait servir d'asile aux vieillards et aux ouvriers devenus invalides.

Malheureusement, les intentions bienfaisantes des fondateurs de l'institution ne furent pas appréciées par ceux qui devaient en profiter, et, au bout de peu de temps, en présence du petit nombre de déposants ouvriers, les maisons associées durent prendre la décision de réduire leurs propres versements, et de les limiter à 1 % seulement des salaires payés par elles.

Nous donnons ci-après un tableau indiquant les sommes versées par les patrons dans la Caisse de retraite depuis sa création, en 1851, jusqu'à la fin de 1876, et dont le total atteint le chiffre respectable de 1136364 francs. On verra sur ce tableau que, dès la quatrième année, les versements des patrons ont été, comme nous le disons ci-dessus, considérablement réduits.

TABLEAU

des sommes versées dans la Caisse de retraite depuis 1851 jusqu'à la fin de 1876

Années	Sommes versées	Années	Sommes versées	Années	Sommes versées
	Fr.		Fr.		Fr.
1851	70893	1860	32180	1869	45405
1852	75363	1861	34221	1870	48359
1853	78794	1862	34794	1871	45696
1854	26884	1863	33382	1872	47052
1855	28637	1864	34440	1873	51269
1856	31473	1865	31596	1874	54273
1857	33345	1866	41446	1875	54526
1858	32749	1867	41764	1876	53946
1859	31205	1868	42672		
Total des 26 années..... Fr. 1136364					

Voici un résumé des comptes de la Société pour l'exercice 1876 :

RECETTES

Subvention de 1 % fournie de leurs deniers
par les fabricants sociétaires sur la main-

d'œuvre payée aux ouvriers de leurs établissements	fr. 53946 40
Intérêts des capitaux appartenant à la Société. . . .	8415 05
Pension payée à l'Asile des vieillards par une maison non associée.....	700 —
Total des recettes.....	<u>fr. 63061 45</u>

DÉPENSES

Pensions à domicile payées à 265 vieux ouvriers et ouvrières.....	fr. 43719 25
Pour entretien de l'Asile des vieillards :	
Nourriture et blanchissage de 22 pensionnaires, gages de la cuisinière compris.....	9305 10
Meubles, ustensiles, habillements, linge, literie, et bibliothèque.....	2419 —
Chauffage et éclairage.....	1235 45
Frais d'entretien, réparations et jardin.....	283 75
Tabac aux pensionnaires, repas aux fêtes.....	644 30
Service de la maison, salaire du portier, allocation à la Maison des diaconesses.....	1125 —
Assurances et contributions.....	237 55
Frais d'installation d'un bureau et d'un dortoir.	1907 30
Frais d'administration, de bureau, de voyage, etc.	3700 55
Total des dépenses.....	<u>fr. 64577 25</u>

Situation financière de la Société au 31 décembre 1876

ACTIF

Inscription de 7450 francs de rentes 3 % sur l'Etat, prix d'achat.....	fr. 169659 38
Fonds déposés chez MM. Dollfus-Mieg et C ^e	18990 35
Espèces en caisse.....	7676 96
Avances à recouvrer.....	213 85
Total de l'actif.....	<u>fr. 196540 54</u>

PASSIF

Masse commune.....	<u>fr. 196540 54</u>
--------------------	----------------------

En dehors des institutions de la Société d'encouragement à l'épargne, il y a des Caisses de secours dans la plupart des grands établissements de la Haute-Alsace ; quelques-unes d'entr'elles ont le caractère de véritables Caisses de retraites, comme par exemple la Caisse des invalides de l'ancienne maison Hæffely, aujourd'hui Schæffer, Lalance et C^e.

Un don de 115000 francs, fait par M. Hæffely, a permis de créer une Caisse des invalides qui fonctionne depuis le 1^{er} mai 1875 et dont le règlement se trouve reproduit aux annexes.

Des pensions viagères sont accordées aux contre-maîtres, ouvriers et ouvrières qui ont travaillé pendant cinq années consécutives dans l'établissement et y sont devenus invalides. L'incapacité de travail est constatée par le médecin de la Caisse de secours et deux autres médecins désignés par les gérants.

Des pensions sont également accordées aux veuves dont les maris ont travaillé pendant cinq années consécutives et jusqu'à leur décès dans l'établissement.

Enfin, les orphelins de père et de mère dont les parents ont rempli les mêmes conditions touchent aussi une pension.

En 1875-76, 20 pensionnaires ont touché ensemble fr. 5437.10, soit en moyenne fr. 271.85.

En 1876-77, 25 pensionnaires ont touché fr. 7553.30, soit en moyenne fr. 302.15.

En 1877-78, 27 pensionnaires ont touché fr. 8650, soit en moyenne fr. 320.40.

Il est à remarquer que ce résultat est atteint sans qu'aucune retenue ait été faite aux ouvriers pendant leur période d'activité.

Nous devons encore mentionner ici la Caisse des invalides que la maison J. Zuber et C^e, à Rixheim, a instituée. Elle est alimentée par des dons et par un prélèvement sur les bénéfices. Elle est dotée actuellement d'un capital de 35000 francs, en regard d'un personnel de 200 ouvriers adultes.

Les pensions annuelles varient de 200 à 400 francs et il a été

possible de ne pas s'en tenir à la condition fixée d'abord de vingt années de travail consécutif.

La maison J. Zuber et C^e, recommandant l'assurance sur la vie, a offert à ses employés de contribuer pour moitié à la prime nécessaire pour assurer à chacun un capital de 10000 francs, payable à son décès. Malgré cette généreuse proposition, trois employés seulement en ont profité.

L'établissement de MM. Hartmann et fils, à Munster, a organisé également une institution toute semblable et qui fonctionne depuis 1870 à la satisfaction des patrons et des ouvriers. La Caisse générale de secours de cette maison a pour but d'assurer aux sociétaires :

- a) Un secours en argent en cas de maladie ;
- b) Une retraite lorsque l'âge ou les infirmités les empêcheront de gagner leur vie ;
- c) Une inhumation convenable.

Il peut être utile enfin de signaler ici une organisation que M. Ed. Frauger a essayée à Guebwiller, dans la maison de MM. N. Schlumberger et C^e. M. Frauger a obtenu de bons résultats dans un essai destiné à faciliter l'épargne à l'ouvrier, une sorte d'épargne forcée tout en étant volontaire, et cela en évitant de faire passer l'argent par ses mains et en retenant sur son salaire des sommes fixées par lui-même.

Malheureusement, dit M. Frauger, la force morale pour mettre de l'argent de côté manque à ceux-là même qui ont la meilleure intention de le faire ; une fois l'argent entre ses mains, l'ouvrier le dépense ; s'il en a au delà du strict nécessaire, il le dépense presque toujours mal et inutilement. Il en a des regrets, il reconnaît sa faiblesse ; mais, à la paie prochaine, il fait de même, l'auberge l'attire. il n'a presque jamais la force de s'y soustraire et, à la moindre dépense un peu importante, il est obligé d'avoir recours à un emprunt souvent onéreux.

Il lui en coûte beaucoup moins de se faire retenir une certaine somme sur chacune de ses paies, surtout lorsque l'argent ne passe

pas par ses mains et qu'il a toute confiance dans la sécurité de son dépôt.

L'essai que M. Ed. Frauger a fait de ce système a parfaitement réussi, et un grand nombre d'ouvriers viennent maintenant demander qu'on leur retienne une somme qu'ils indiquent ; ils se créent ainsi une réserve qu'ils peuvent utiliser à tout moment, qu'ils emploient en général utilement et qui leur donne le goût de l'épargne ; car, pour l'épargne aussi, on peut dire avec vérité : Il n'y a que le premier pas qui coûte.

SOCIÉTÉS COOPÉRATIVES DE CONSOMMATION

Les Sociétés coopératives de consommation ont pour but d'acheter en gros les principaux objets de consommation courante : épicerie, pain, vin, vêtements, etc., et de les vendre aux membres de la Société. Le profit réalisé est, ou bien capitalisé, ou bien distribué aux sociétaires au prorata de leurs achats.

Ces Sociétés, si elles ne produisent pas toujours les bénéfices considérables qu'on en attend, ont pour résultat précieux de répandre les habitudes d'épargne parmi les ouvriers, d'intéresser les familles à la régularité des comptes, à la tenue du carnet ; elles favorisent l'achat au comptant ; elles mettent en jeu les sentiments élevés de solidarité, de dévouement à une cause commune.

Elles ont pour résultat aussi de fournir à l'ouvrier des produits de qualité supérieure et non frelatés ; car, si la concurrence des commerçants maintient généralement les prix dans une juste limite,

elle a aussi pour résultat d'abaisser la qualité des marchandises. Dans les petites localités, elles empêchent les commerçants de faire la hausse ou la baisse à volonté, et de prélever ainsi sur l'ouvrier un bénéfice illicite; elles les forcent aussi à donner le poids et exercent ainsi indirectement une heureuse influence sur le bien-être de l'ouvrier.

C'est la forme de l'association coopérative dont l'organisation est la plus facile. Cependant les insuccès sont nombreux; ils sont dus, d'ordinaire, à l'inexpérience des sociétaires, à leur ignorance des affaires, au mauvais choix du directeur, à des frais de gestion trop considérables.

Dans notre rayon, ces Sociétés ont beaucoup de difficulté à s'établir, et nous en comptons plusieurs qui ont cessé d'exister. Depuis ces dernières années, cependant, nous les voyons avec plaisir prendre racine sur un grand nombre de points et produire des résultats très sérieux.

Parmi les Sociétés que cite le travail de M. Penot en 1867, nous avons l'Association des ouvriers de MM. Hartmann et fils à Munster, qui existe depuis 1866 et qui est toujours en pleine prospérité.

La Société de consommation de Thann, fondée en 1865 par M. Scheurer-Kestner et avec le secours financier de sa maison, se trouve dans une situation prospère. Elle est aujourd'hui complètement indépendante de la fabrique de produits chimiques. Le nombre des sociétaires n'a cessé d'augmenter depuis 1866, où ils étaient au nombre de 71, jusqu'à ce jour, où elle en compte 144. Il en est de même des bénéfices, sauf dans les années 1868 et 1869, où ils ont été amoindris par suite de détournements et d'imprévoyance.

Le fonds de réserve se monte actuellement à fr. 3626.10. Les ventes se sont élevées à fr. 61555 pour l'année; les bénéfices bruts à fr. 8168.60, soit 13,4%; les bénéfices nets à fr. 4901.90, soit 8%. La Société est gérée par une femme, qui fait les ventes et tient la comptabilité. Elle reçoit comme salaire 5% du chiffre des ventes. Les bénéfices, après prélèvement d'une somme pour le

fonds de réserve, sont distribués en dividende aux sociétaires au prorata de leurs achats. Les prix de vente sont ceux des magasins de la ville.

Nous ne mentionnerons qu'en passant la Société de consommation des Cités ouvrières, fondée sous le patronage et avec l'appui de M. Jean Dollfus.

Cette association se termina par une liquidation ruineuse. Les causes de cet insuccès sont multiples : administration trop coûteuse, et manque de surveillance. Pour que les ouvriers aient confiance, il faut que ces associations soient formées entre eux et gérées par eux. Les femmes aussi sont souvent une cause de résistance ; elles préfèrent les comptes en bloc de l'épicier, où le contrôle est impossible. Les associations qui commencent en petit et se développent peu à peu ont plus de chances de durée et de succès. Les fausses spéculations, les écoles qui attendent presque sûrement ces commerçants improvisés ne tirent pas tant à conséquence, et, si les sociétaires peuvent mettre la main sur une direction habile et dévouée, l'œuvre est fondée.

Ainsi, la Société de consommation qu'un certain nombre d'ouvriers de Dornach fondèrent en 1865, sous la présidence de M. Gustave Schæffer, prit un heureux développement et donna à ses sociétaires jusqu'à 11 % de bénéfices. Plus tard, il fallut augmenter les frais de gestion et les bénéfices diminuèrent. Les événements de 1870, qui ont rompu tant de liens, mirent aussi fin à cette association.

Une nouvelle Société s'est formée à Dornach en 1875. Elle compte 45 membres, et, comme les frais de gestion sont presque nuls, le travail se faisant gratuitement par les sociétaires, on a pu partager, pour le premier exercice d'avril 1876 à janvier 1877, 11 1/2 % de bénéfices.

Le travail de M. Penot nous parle des nombreuses associations d'ouvriers qui s'étaient formées à cette époque par groupes peu nombreux. Elles avaient pour but de former un capital de réserve par des cotisations et par le bénéfice obtenu sur les objets de consommation. C'était tantôt un escompte que leur faisaient les

fournisseurs, tantôt aussi, comme l'Association des ouvriers du chemin de fer de l'Est, on achetait en gros et on vendait aux sociétaires.¹

Plusieurs de ces groupes se réunirent, sous la présidence de M. Emile Kœchlin, en une grande Société de consommation, ayant magasin d'épicerie, boulangerie, boucherie, etc., un personnel acheteur et vendeur.²

C'étaient là des Sociétés coopératives de crédit et de consommation. Une seule association dans cet ordre d'idées est restée debout depuis cette époque : c'est la Société *l'Union*, à la tête de laquelle nous trouvons comme président un démocrate de vieille roche, M. J. Schell. Par sa durée, par le développement qu'elle a pris dans ces derniers temps, par son organisation spéciale, elle mérite que nous nous y arrêtions plus particulièrement, d'autant plus que c'est son succès et son exemple qui ont été pour beaucoup dans la création des associations qui se sont fondées en grand nombre, ces derniers temps, dans les localités ouvrières du rayon de Mulhouse.

La Société a été fondée en 1867 par 48 membres, avec un capital de 1700 fr. Aujourd'hui, après dix ans d'existence, après avoir heureusement traversé la crise redoutable de 1870, elle compte 240 membres et possède un capital de 70000 fr. ; 20000 fr. environ de ce capital se trouvent placés en prêts aux sociétaires. Le reste a été employé à l'achat de l'immeuble occupé par la Société et du terrain qui l'avoisine. Des sommes importantes — l'année dernière 6000 fr. — sont données comme secours aux sociétaires frappés de malheurs, pertes par maladies ou autres.

Le chiffre d'affaires s'est élevé en 1876 à 150000 fr., dont 50000 pour la boulangerie, et le bénéfice net de l'année a été de 20000 fr. Ce chiffre d'affaires était :

¹ En 1865, après le vote de la loi sur les Sociétés coopératives.

² Il faut croire que ce personnel était mal choisi, car les opérations de la Société *l'Economie* se terminèrent par une faillite ruineuse.

En 1868 de	20000 fr.,	qui ont rapporté	12 1/2 %;
, 1869 ,	33000 ,	,	11 1/2 %;
, 1870 ,	18000 ,	,	12 %;
, 1871 ,	25000 ,	,	10 1/4 %;
, 1877 ,	150000 ,	,	15 %.

Ce chiffre élevé témoigne de la direction entendue des opérations commerciales ; il se comprend aussi si l'on réfléchit que toute la gestion : achat, vente, écriture, travail du magasin, se fait gratuitement par les sociétaires, sauf une gratification de 5 % des bénéfices.

Mais donnons quelques détails sur le fonctionnement de la Société. Elle est divisée par groupes de 20 membres, dont le chef et deux membres de chaque groupe forment le comité ; celui-ci nomme le président, le vice-président, le secrétaire, le caissier, un commissaire chargé de veiller à la régularité du service du magasin.

La cotisation de chaque membre entrant est de 100 fr., qui peuvent se payer peu à peu et par à-compte.

Les ventes se font au même prix que dans les magasins de la ville, aux membres de la Société exclusivement et à un crédit de quatre semaines. Elles ont lieu trois fois par semaine, à un jour d'intervalle, le soir après le travail, et le dimanche matin.

Pour la boulangerie, elle a lieu chaque jour et à toute heure ; il se vend 250 à 300 miches de kil. 2,5 par jour. La vente, comme nous l'avons dit, est faite par les sociétaires, les achats par une commission choisie. Les articles fournis sont : épicerie, mercerie, pain, tissus, chaussures, quincaillerie, ustensiles de cuisine, de ménage, bois de chauffage. La Société construit deux nouveaux bâtiments : boulangerie et magasin, et vendra à l'avenir de la houille et du vin.

Une autre Société moins importante existe encore à l'ancienne Cité, rue de l'Abeille.

Parmi les Sociétés des environs de Mulhouse qui se sont fondées ces dernières années, nous avons cité celle de Dornach, qui date

de 1876; il en existe à Sausheim, à Hochstatt, à Didenheim (depuis dix mois), à Brunnstadt (depuis deux ans, chiffre d'affaires 22000 fr., bénéfices 3000 fr.), à Riedisheim (chiffre d'affaires 12000 fr.).

Nous croyons que ces diverses Sociétés se sont formées sur le modèle de l'*Union*; cependant nous manquons de renseignements précis sur l'usage qu'elles entendent faire des bénéfices acquis.

La Société de consommation de Rixheim existe depuis trois ans. Le chiffre d'affaires a dépassé 60000 fr. Le bénéfice net a été de 5 %, car la Société vend à un prix inférieur le pain et les autres articles de consommation. Ce bénéfice est mis en réserve pendant trois ans pour créer un capital; après, on pourra répartir tout ou partie entre les participants. La vente est faite gratuitement et a lieu trois fois par semaine.

Dans la vallée de Saint-Amarin fonctionnent, à notre connaissance, trois Sociétés coopératives de consommation : à Bitschwiller, à Moosch et à Saint-Amarin. L'organisation de ces trois Sociétés, qui sont du reste en pleine prospérité, est à peu près la même et diffère peu de celle que nous avons vue à Mulhouse et aux environs. Les ventes s'y font journellement et à toute heure comme dans un autre magasin. Il y a un directeur et un personnel payés. La vente au public aide à supporter les frais. On vend au même prix que les magasins de la localité, mais, dans la distribution des bénéfices, tous les consommateurs obtiennent une bonification au prorata de leurs achats.

Celle de Bitschwiller est la plus ancienne; elle fut fondée en 1867. Le chiffre d'affaires du dernier semestre a été de 102000 francs, avec un bénéfice de 6770 francs, ce qui a permis de distribuer, lors de la dernière répartition semestrielle du 15 février 1877, aux actionnaires 5 fr. 30 par action de 50 francs, et aux consommateurs 5 fr. 95 par 100 francs d'achats faits pendant le semestre.

La Société de Moosch, l'*Epargne*, fondée en 1872, compte actuellement 200 membres; son chiffre d'affaires est de 10000 francs par

mois environ. Les achats se font en marchandise de premier choix à 30 jours avec 2 % d'escompte. Ce prix d'achat est augmenté de 11 % pour couvrir les frais généraux et assurer à la Société un petit bénéfice. Le boulanger fournisseur du pain pour le magasin abandonne 4 % sur le montant de ses fournitures, le boucher 5 %. La Société a fait frapper des jetons remplaçant l'argent et, à la fin de chaque mois, l'échange est opéré.

Les membres fondateurs se louent beaucoup de l'heureux effet de leur œuvre sur les sociétaires et sur le commerce de détail en général, en ce qui concerne l'approvisionnement de la classe ouvrière.

L'*Economie*, Société coopérative de Saint-Amarin, a été fondée en avril 1873. Elle a un conseil d'administration de 14 membres, depuis la création sous la présidence de M. Winkler, directeur de fabrique à Saint-Amarin. Elle est gérée par un directeur qui, sur l'avis de son président et de concert avec lui, achète, fixe les prix de vente, est chargé des écritures et de la surveillance. Les prix de vente sont calculés de manière à laisser en moyenne un bénéfice de 10 %. Nous devons à l'obligeance du président un compte-rendu détaillé des opérations commerciales qu'il est fort intéressant d'étudier. Ainsi, le deuxième exercice semestriel, sur un chiffre de vente de plus de 60000 francs, n'a laissé que 940 francs de bénéfice. Le troisième exercice de six mois, encore sur le même chiffre de vente, a donné 4634 fr. 45 de bénéfice. Plus tard, les inventaires se firent de 12 en 12 mois ; l'exercice du 1^{er} avril 1875 au 31 mars 1876 a laissé, sur un chiffre de vente de 142500 francs, un bénéfice net de 12187 fr. 85, qui a été réparti de la manière suivante :

Amortissement du mobilier	fr.	734	30
Intérêts du fonds de réserve	»	45	60
5 % sur 114410 fr. 95 au directeur	»	570	50
4 % sur 94025 francs de marchandises vendues			
aux actionnaires	»	3761	—
<i>A reporter</i>	fr.	5108	40

<i>Report</i>	fr.	5108 40
Dividende de 303 actions à 10 %.....	,	1515 —
Gratification aux employés.....	,	90 —
Au fonds de réserve.....	,	5474 45
		fr. 12187 85

Le cinquième exercice, qui a fini fin mars 1877, a laissé, sur un chiffre de vente de 173000 francs, un bénéfice net de 18000 francs, qui a été réparti dans les mêmes proportions. Les frais généraux se montent à environ 5000 francs par an.

La Société vend les objets suivants : pain fabriqué dans son local, épicerie, beurre, fromages, lard, vins, alcool, chaussures, bonneterie, mercerie, vêtements, tabacs et cigares.

On voit qu'avec une direction habile et dévouée, les Sociétés coopératives, sous cette forme, donnent de fort beaux résultats. L'organisation que nous présente l'Union est cependant plus apte, croyons-nous, à créer et développer entre les membres un puissant lien de commune solidarité, à encourager le travail dévoué pour la cause commune.

La Société coopérative de Ribeauvillé, qui vient de se constituer au commencement de l'année 1877, compte 120 membres. Elle est organisée sur le modèle de l'Union ; elle ne vend qu'aux sociétaires trois fois par semaine, de 8 à 10 heures du soir, et le travail se fait gratuitement à tour de rôle par les membres du comité. Les denrées se vendent quelques-unes à un prix moindre, d'autres au même prix que les magasins de la localité, mais sont de qualité supérieure. La mise de fonds de chacun des participants n'est que de 25 francs. La vente se fait au comptant et à crédit jusqu'à concurrence de la moitié de la mise de chaque membre.

Une Société sur le même modèle s'est formée tout dernièrement à Sainte-Croix-aux-Mines ; les prix de vente sont inférieurs à ceux du commerce ; on ne vend qu'aux sociétaires et seulement une fois par semaine.

A Sainte-Marie-aux-Mines il a existé, il y a six ou huit ans, une

Société de consommation, mais qui a dû cesser d'exister par suite de manque de surveillance et d'incapacité administrative.

Une autre Société a été fondée ces dernières années par les sociétaires du Cercle ouvrier. Les ventes se font tous les soirs de 7 à 10 heures, aux membres seulement, à des prix inférieurs à ceux du commerce, par un délégué sociétaire chargé de la vente. Les frais généraux ne s'élèvent qu'à 300 francs. En 1876, le chiffre d'affaires s'est élevé à 35600 francs, avec un bénéfice net de 3878 francs, ce qui est un beau résultat. La Société, nous dit-on, a exercé une amélioration très sensible sur la situation matérielle et morale des sociétaires.

Une Société de consommation, intéressante par son rapide développement et par l'heureuse influence qu'elle a exercée sur le bien-être de toute une population, est celle qui fonctionne à Audincourt depuis 1873. Quoiqu'en dehors du Haut-Rhin, elle appartient à son rayon industriel. La Société industrielle a écouté avec intérêt le rapport qui lui a été adressé sur l'historique et les résultats de cette association. Nous le résumerons en quelques mots seulement, renvoyant ceux qui désireraient plus de détails au rapport lui-même, déposé aux archives de la Société industrielle.

La fondation de cette Société coopérative fut provoquée par l'exploitation abusive que les détaillants exerçaient sur l'ouvrier. Elle fonctionne comme les Sociétés de la vallée de Saint-Amarin ; elle a un magasin toujours ouvert avec un personnel payé. La vente au public, en dehors des sociétaires, s'élève à 20000 francs par an. Le nombre des sociétaires dépasse 300 et le chiffre d'affaires pour 1876 s'est élevé à 204000 francs, avec un bénéfice net de 16356 francs, dont 20 % ont été versés au compte de réserve, 5 % au gérant, et le reste, 12138 francs, distribué en dividende aux consommateurs sociétaires.

Nous croyons avoir passé en revue tout ce qui existe en fait de Sociétés de consommation dans notre rayon. On voit que leur nombre et l'importance de leurs opérations est minime quand on le compare à ce qui existe en Angleterre et en Allemagne, et les beaux

résultats de la plupart des Sociétés qui ont pu durer devraient engager nos ouvriers à les imiter plus largement.

En Angleterre, les Sociétés de consommation furent l'origine du mouvement coopératif. Elles datent de 1822 ; en 1827, parut le premier organe pour la propagande coopérative, le *Brighton Cooperator*. Mais le mouvement se développa surtout par les résultats merveilleux obtenus par la Société de Rochdale, *Rochdale Society of equitable pioneers*. Cette Société commença en 1844 avec 28 membres et 28 l. st. de capital économisé. Les fondateurs, quelques ouvriers sans moyens et au milieu d'une lourde crise industrielle, résolurent de mettre de côté chaque semaine quelques pence et de créer ainsi un fonds pour l'achat des articles de consommation les plus usuels. La seconde année, la Société comptait 75 membres et vendait pour 710 l. st. de marchandises avec un bénéfice de 32 l. st. ; le chiffre des économies des membres se montait à 181 l. st. Chaque année, ces chiffres s'accrurent ; en 1874, la Société comptait 7021 membres versant 160000 l. st. ; elle vendait pour 321000 l. st. de marchandises avec un bénéfice de 32000 l. st., près de 10 %. Elle ne resta pas dans le programme primitif d'une simple Société de consommation. En 1851, elle établit un moulin à vapeur qui, malgré les pertes des premières années, donna ensuite de beaux résultats ; elle fonda des salles de lecture, des bibliothèques, bâtit une salle de conférences publiques. Il en sortit, en 1855, une filature de coton coopérative avec plusieurs centaines d'ouvriers, puis en 1863, une Société de bâtiment qui dispose d'un capital de 1250000 francs.

En 1872, on comptait dans la seule Angleterre, l'Ecosse et l'Irlande non comprises, 748 Sociétés avec 300929 membres. Leur capital s'élevait à 2 $\frac{1}{2}$ de millions de livres sterling, avec un chiffre d'affaires de 12 millions et un bénéfice de 800000 l. st.

En Allemagne, les Sociétés de consommation ne se développèrent que longtemps après les Sociétés de crédit et de production. En 1860, on comptait, contre 257 Sociétés de crédit, seulement 14 Sociétés de consommation. Leur nombre s'est bien accru depuis ; en 1873, il en existait 973. Les 189 Sociétés qui ont adressé leurs

rapports à la direction centrale comptaient 87504 membres ; elles possédaient un fonds de réserve de 353064 marcs. Leur capital propre s'élevait à 2414927 marcs, avec 2063779 marcs de capitaux étrangers ; elles arrivaient à un chiffre d'affaires de 21882405 marcs, ou cinq fois le capital, et à un bénéfice de 1281157 marcs.

En France, le nombre des Sociétés de consommation a toujours été fort limité ; c'est surtout sur les Sociétés de production que s'est porté le mouvement coopératif.

PARTICIPATION

des ouvriers aux bénéfices

Il est peu de questions qui, dans les dix dernières années, aient donné lieu à une plus ardente controverse que celle de la participation aux bénéfices, prônée par les uns comme devant supprimer tout antagonisme entre le capital et le travail, repoussée par d'autres comme une utopie dangereuse.

Le cadre de cette note ne nous permet pas de produire tous les arguments pour ou contre cette participation.

Disons seulement que la Société industrielle, depuis quatre ans, s'en est occupée à diverses reprises, qu'elle ne s'est pas sentie suffisamment éclairée pour se prononcer sur l'efficacité de la participation en elle-même, mais que, voulant encourager une étude pratique de cette importante question, elle a accordé des médailles aux établissements qui l'avaient appliquée.

La Société a du reste distingué dans la participation deux choses : d'abord les institutions de prévoyance, telles que Caisses

de secours, Caisses de retraite, etc., ensuite la participation directe consistant en un paiement en espèces immédiat ou différé.

Le comité d'utilité publique a été unanime à considérer les institutions de prévoyance comme une charge permanente de l'établissement et à recommander d'en assurer le fonctionnement, qu'il y ait perte ou gain.

D'après les renseignements pris dans notre rayon industriel, ces institutions peuvent être suffisamment dotées par une subvention égale à 5 % des salaires.

Sans doute, aucune législation ne peut imposer cette dépense aux chefs d'établissement, mais on doit espérer que tous considéreront comme un devoir d'assurer en tout état de cause le fonctionnement des Caisses de secours et de retraite, quelque soit le rendement de leur industrie.

C'est là déjà une participation aux bénéfices, car il est certain que c'est sur les bénéfices seuls que peuvent être prélevés les frais des institutions de prévoyance, et, sur ce point, la Société industrielle a été unanime à recommander ce mode de participation.

On a été également unanime à admettre que, lorsqu'il aura été pourvu à tout ce qu'exige une sage prévoyance, il sera rationnel de songer à des combinaisons supplémentaires pour la participation individuelle et directe aux bénéfices là où elle peut devenir un élément utile.

Ainsi, il est de toute évidence qu'une industrie comme celle du peintre en bâtiments, où l'ouvrier est sans surveillance, où le matériel est peu considérable, aura un immense avantage à intéresser son personnel et à lui réserver une forte part de ses bénéfices. Là où l'on n'est pas d'accord, c'est sur l'assimilation *possible* de la grande industrie à ces professions plus élémentaires, sur la *possibilité*, après avoir fait les sacrifices nécessités par les Caisses de prévoyance, de prélever encore sur les bénéfices des sommes suffisantes pour procurer aux ouvriers des avantages appréciables et appréciés par eux.

L'idéal de la participation aux bénéfices est certainement la

Société coopérative, c'est-à-dire l'association dans laquelle tous les membres, capitalistes ou travailleurs, participent aux gains et aux pertes.

Ces Sociétés, qui, dans des métiers ou des professions nécessitant peu de capitaux et soumises à peu de chances de hauts et de bas, ont produit d'excellents résultats, existent notamment en Angleterre dans l'industrie proprement dite, et plus spécialement dans le Lancashire, où elles exploitent le plus souvent à loyer des filatures et des tissages de coton. Un relevé fait en juin 1877 de 155 de ces Sociétés a donné les résultats suivants :

	Au-dessus du pair	Au pair	Au-dessous du pair	Total
District d'Oldham.....	12	7	53	72
Districts de Rochdale, Bury et Heywood.....	23	5	22	50
Districts de Blackburn, Dar- wen et Accrington.....	7	8	18	33
Total.....	42	20	93	155

Depuis lors, à cause de la crise qui sévit sur l'industrie cotonnière, la situation de ces Sociétés a dû considérablement s'aggraver, surtout pour celles qui n'ont pu constituer de fortes réserves dans les années prospères.

On doit être douloureusement frappé des souffrances qu'indique ce chiffre de 93 établissements au-dessous du pair, car il est évident que cela veut dire *réduction des salaires, réduction du nécessaire et a fortiori la misère pour celui qui tombe malade.*

Aussi doit-on admettre que la coopération proprement dite, si excellente pour les petites industries, est fort difficile à introduire dans la grande industrie, où l'intelligence de la direction et les capitaux dont elle dispose sont souvent les facteurs les plus importants.

Cependant, il ne faut pas rejeter absolument cette idée à laquelle l'avenir réserve peut-être des solutions imprévues.

Revenant à la participation aux bénéfices, c'est-à-dire à une

prime variable s'ajoutant au salaire, ses détracteurs citent de nombreux établissements où, après un essai de quelques années, on a dû y renoncer. On pourrait leur opposer entre autres la fabrique de boîtes à musique de MM. Billon et Isaac, à Genève, occupant 100 ouvriers qui, depuis 1871, sont intéressés en dehors de leurs salaires pour 50 % dans les bénéfices. La somme épargnée par eux dépasse 900 fr. par tête et le sacrifice si important fait par MM. Billon et Isaac a été largement couvert par une exécution meilleure et plus économique.

Comme nous le disions en commençant, nous ne voulons pas ouvrir ici une discussion entre les partisans ou les détracteurs de la participation et nous nous bornerons à citer ce qui a été fait dans cette voie autour de nous.

Trois établissements en ont fait l'application chez eux, dont deux seulement s'en trouvent bien et la continuent ; ces trois établissements sont ceux de :

MM. G. Seinheil, Dieterlen et C^e, à Rothau ;

La fabrique de produits chimiques de Thann, autrefois Ch. Kestner et C^e ;

Et MM. Schæffer, Lalance et C^e, à Pfstadt, autrefois H. Häffely et C^e.

L'article 47 des statuts de la Société G. Steinheil, Dieterlen et C^e, datés du mois d'octobre 1872, porte :

« Après déduction de toutes les charges, l'excédant des bénéfices
« est attribué comme suit :

« 10 % au compte d'ouvriers, destinés à alimenter la Caisse de
« secours mutuels et de retraites et la Caisse des veuves, comme
« aussi à faire face à des secours à accorder à des ouvriers nécessi-
« teux, suivant délibération des gérants ; enfin, ce dividende de
« bénéfice servira encore à des cours d'adultes et à l'entretien de
« la bibliothèque.

« Si, dans la suite, les gérants jugeaient convenable d'attribuer
« des parts d'intérêts à un ou plusieurs employés, ces parts seraient

« à prendre sur ces mêmes 10 % et ne pourraient pas dépasser
« 4 % des bénéfices.

« Si, lors de la dissolution de la Société, ce compte présentait un
« excédant, l'assemblée générale statuerait sur son emploi; s'il y
« avait un déficit, il serait passé par profits et pertes. »

Ces statuts, on le voit, écartent la participation individuelle aux bénéfices ou pertes pour ne conserver qu'une participation au profit des œuvres collectives, sans aucune déduction en cas de pertes. Mais, dans une période antérieure, la même maison avait essayé un système différent, d'après lequel 12 % des bénéfices comme des pertes étaient répartis entre deux comptes, savoir :

7 % sur l'un servant à soutenir des œuvres collectives de toute nature, et 5 % sur un autre destiné, en cas d'excédant, à des répartitions individuelles aux ouvriers, en prenant pour base les salaires et tenant compte de l'ancienneté.

Les modifications à cet ordre de choses qui résultent de l'article ci-dessus des statuts actuels ont sans doute été imposées par l'expérience faite pendant un certain temps, et nous donnent un exemple des difficultés que peut rencontrer dans la pratique l'application la plus consciencieuse de la participation individuelle et directe aux bénéfices dont, somme toute, l'essai n'a pas abouti à Rothau.

A Thann, les contre-maitres et ouvriers ayant au moins un an de travail participent chaque année pour 10 % aux bénéfices nets de l'inventaire.

La répartition est proportionnelle aux salaires annuels et s'accroît en raison de la durée de collaboration suivant l'échelle suivante :

3	pour les ouvriers ayant de	1 à 5	ans de travail dans la maison
4	,	,	6 à 10
5	,	,	11 à 15
6	,	,	16 à 20
7	,	,	21 à 25
8	,	,	26 à 30
9	,	,	31 à 35
10	,	,	36 à 40

Ainsi, par exemple, prenons deux ouvriers ayant la même paye fixe, l'un ayant 3 ans de travail dans la maison, l'autre 32. Si la part du premier est de 50 fr., celle du second sera de 150 fr. Les héritiers d'un contre-maitre ou ouvrier ont droit à la part de bénéfice lui revenant pour l'année de son décès.

Les parts revenant à chaque participant sont inscrites à son crédit sur un livre spécial et productives d'intérêts à 5 % l'an.

Elles ne peuvent être retirées qu'après trois ans, sauf les cas suivants :

1° Si l'ouvrier vient à décéder ou s'il quitte l'établissement ;

2° Si la direction reconnaît que la somme à rembourser aura une affectation nécessaire ou utile.

M. Risler-Kestner, un des administrateurs de la fabrique de produits chimiques, nous écrit au sujet de cette fondation :

« Cette participation ne date que de cinq ans et, dès lors, elle est trop récente pour que nous puissions en apprécier les résultats moraux et matériels, mais l'institution des primes sur le salaire, fondée autrefois par M. Charles Kestner, s'augmentant suivant les années de collaboration et servant actuellement de base à la répartition des bénéfices, a eu certainement pour résultat de nous attacher les ouvriers et d'apporter quelque amélioration à leur situation. »

Disons encore que les parts individuelles ont varié de 16 fr. à 314 fr. par an et que, dans les trois dernières années, la bonification annuelle a dépassé 50 fr. pour la moitié environ des 335 ouvriers ; mais, avant toutes choses, il avait été pourvu à Thann et dans une très large mesure aux institutions de prévoyance proprement dites.

On trouvera aux pièces annexées les règlements adoptés par la fabrique de Thann.

A Pfstadt, où la participation existe depuis trois ans seulement sur des bases un peu différentes, il y a également des Caisses de secours, de retraite, d'invalides, dotées très suffisamment, et ce n'est qu'après avoir pourvu à ces services qu'on a recherché dans la participation directe un moyen d'améliorer l'avenir de l'ouvrier,

en lui constituant une sorte d'épargne obligatoire, et de rendre ses intérêts aussi solidaires que possible de ceux de ses patrons.

Le règlement qu'on trouvera aux pièces annexées en indique l'organisation et prévoit des modifications dans le sens de l'extension des droits des ouvriers lorsque l'expérience aura prouvé que cette extension est possible.

Voici les traits principaux de cette organisation qui est expliquée en détail au Bulletin spécial (juillet à décembre 1876), page 265. Tous les ouvriers ne participent pas, mais seulement les meilleurs et ceux qui ont au moins trois ans de séjour à l'établissement et 25 ans d'âge.

La part de bénéfices à répartir n'est pas fixée d'avance comme à Thann, mais elle est laissée provisoirement à l'appréciation de la gérance. En dehors de cette part variant avec les bénéfices réalisés, une somme fixe de 7500 fr. est passée chaque année par frais généraux pour doter la Caisse même dans les années de pertes.

La somme totale à répartir est divisée en parts proportionnelles aux salaires des participants et sans avoir égard, comme à Thann, à la durée des services.

La part revenant à chacun est divisée en trois fractions égales :

La première est remise immédiatement en espèces ;

La seconde est inscrite au crédit d'un livret spécial d'épargne et produit un intérêt à 5 %. Elle n'est remboursable que lorsque le titulaire a 60 ans ou lorsqu'ayant au moins 45 ans, il compte vingt ans de travail dans la maison, ou encore en cas d'incapacité de travail ou de décès ;

La troisième reste au crédit du titulaire jusqu'à l'année suivante et ne lui est définitivement acquise que s'il est resté dans l'établissement. Elle produit également intérêt à 5 %.

Ce partage en trois parts répond à trois ordres d'idées :

1° Le désir de la jouissance immédiate ;

2° L'épargne ou la formation du capital ;

3° La stabilité ou au moins des obstacles mis aux départs irréflechis.

Au point de vue de l'épargne, il eût été peut-être désirable de tout affecter au livret, mais on a trouvé par expérience que les individus, tout comme les peuples, n'apprécient guère que les institutions qui leur donnent un profit immédiat.

D'un autre côté, l'on a cru devoir combattre dans une certaine mesure l'excessive mobilité dont on se plaint dans nos industries et qui fait que, pour le motif le plus futile, un ouvrier quitte l'établissement qu'il connaît bien, où il rend des services, pour entrer dans un autre, où il ne sera pas mieux payé et où il aura un apprentissage à faire pour se mettre bien au courant.

A Thann, on a été inspiré de la même idée en instituant la participation progressive, augmentant avec les années de collaboration.

Voici maintenant les résultats des trois années pendant lesquelles la participation a fonctionné chez MM. Schaeffer, Lalance et C^e :

	1874-75	1875-76	1876-77
Nombre des ouvriers de l'établissement	900	950	990
Salaires totaux	fr. 668176 95	713490 40	747082 25
Nombre de participants ..	112	150	201
Salaires des participants .	fr. 113619 20	155943 35	208253 50
Subvention fixe par frais généraux	fr. 7500 —	7500 —	7500 —
Part prise sur les bénéfices de l'année	» 3861 91	4975 06	7077 70
Total des ressources.....	fr. 11361 91	12575 06	14577 70
Paiements en espèces	fr. 3854 23	5469 31	7103 —
Sommes en compte de l'année	» 3790 68	5393 68	6535 —
Inscrit à nouveau dans les livrets.....	» 3717 —	5269 —	6252 —
Total.....	fr. 11361 91	16131 99	19890 —

Situation des livrets d'é-			
pargne.....	fr. 3717 —	9110 96	15296 85
Participants ayant quitté			
l'établissement pendant			
l'année	—	6	2
Sommes en compte perdues			
par lesdits et ayant fait			
retour à la masse.....	fr. —	209 86	76 91

Il est permis de tirer des chiffres qui précèdent les conclusions suivantes :

1° Moyennant un sacrifice de 2 % des salaires totaux, il a été possible d'intéresser aux bénéfices une élite devant augmenter en nombre chaque année et ayant été dans les trois premières années de 112 à 201, c'est-à-dire de 12 à 20 % du chiffre total d'ouvriers;

2° Ces participants ont reçu en espèces fr. 16426.54, soit 3 1/2 % d'augmentation sur leurs salaires, et leurs livrets d'épargne présentent réunis un solde de fr. 15296.85, soit encore environ 3 1/2 % des salaires;

3° Les sommes en compte, dont les intéressés ne sont crédités que conditionnellement, représentent en moyenne de 32 à 35 fr. par tête, de sorte que celui qui quitte l'établissement pour un motif sérieux ne perd qu'environ sa paie d'une quinzaine ;

4° Ces chiffres montrent aussi que les ouvriers comprennent l'intérêt qu'ils ont à rester dans l'usine. En effet, la seconde année, il y a eu 6 départs sur 112 participants, soit 5 1/2 %. La troisième¹ année, il n'y a eu que 2 départs sur 150 participants, soit 1 1/2 %.

La période d'existence de cette caisse de prévoyance est trop courte pour que MM. Schæffer, Lalancé et C^e puissent se prononcer d'une façon formelle sur son utilité ; cependant, aucun inconvénient jusqu'ici ne s'est révélé et l'on remarque une sérieuse amélioration dans la conduite des participants.

Leur opinion est que les établissements qui auront introduit chez

¹ En 1874, avant l'institution de la Caisse, les départs avaient été de 263 sur 900 ouvriers, soit 30 %.

eux cette institution auront au bout de quelques années un avantage sérieux sur leurs voisins, en ce sens qu'ils attireront à eux les bons ouvriers et n'auront pas, en fin de compte, une main-d'œuvre plus élevée à payer.

Aussi doit-on exprimer le désir que d'autres établissements se décident à faire un essai dans cette voie ; c'est alors seulement qu'il sera possible de se prononcer pour ou contre le principe même de la participation dans les bénéfices.

Signalons, en terminant, l'introduction récente de ce principe dans la filature de coton de M. Octave Fauquet, à Oissel (Normandie).¹

SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS

Avances aux ouvriers, pensions, etc.

Les causes qui peuvent amener la ruine ou la gêne dans une maison, dans une famille, sont multiples ; mais aucune n'est plus fréquente que la maladie ; et elle est plus particulièrement redoutable quand elle choisit pour victime le chef, le père de famille, qui

¹ Nous renvoyons encore le lecteur aux travaux suivants :

ENGEL-DOLLFUS : Rapport sur un mémoire de M. Steinheil, intitulé : Statuts de la Société de secours mutuels des ouvriers de la maison Steinheil, Dieterlen et C^e, à Rothau (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. Tome XXXVIII, p. 299).

IVAN ZUBER : Rapport présenté au nom du comité d'utilité publique sur le concours d'un prix relatif à la participation aux bénéfices (*ibid.* Tome XLIV, p. 402).

ENGEL-DOLLFUS : Mémoire sur l'épargne et la prévoyance dans leurs manifestations à Mulhouse. (*ibid.* Tome XLVI, page 209).

AUG. LALANCE : De la formation du capital chez l'ouvrier de manufacture (*ibidem.* Tome XLVI, page 265).

IVAN ZUBER : Rapport sur les deux mémoires précédents, présenté au nom du comité d'utilité publique (*ibid.* Tome XLVI, page 285).

doit pourvoir à l'entretien de tous, ou la mère qui gouverne le ménage et soigne les enfants, souvent en travaillant elle-même à la fabrique. La source du modeste revenu qui, en temps ordinaire, suffit à l'entretien de la famille, menace alors de tarir subitement, et les frais qu'entraînent les soins prodigués au malade viennent aggraver la situation : la maladie prend bien vite, pour le ménage, les proportions d'une vraie calamité. L'absence du salaire quotidien qui, habituellement, ne dépasse que de fort peu la somme indispensable aux besoins de chaque jour, amènerait inévitablement à sa suite des privations poignantes, si l'on ne parait pas de longue main à ces tristes éventualités.

Les ouvriers de notre pays, ainsi que leurs patrons, ont senti de bonne heure le besoin d'aller au-devant de ces fâcheuses éventualités. Aussi voyons-nous, depuis de longues années, fonctionner des Sociétés de secours mutuels dans toutes les fabriques de la Haute-Alsace. Elles s'alimentent d'un prélèvement fait sur les salaires et fournissent en retour gratuitement aux associés malades les visites d'un médecin, les médicaments et une partie de leur paie journalière pour subvenir à leurs autres besoins. En cas de décès, la caisse acquitte aussi les frais de sépulture, au moyen d'une somme fixée par le règlement.

La retenue à supporter par chaque sociétaire ne pouvant être très considérable et le fonds commun ne pouvant atteindre un chiffre élevé, ces associations ne peuvent se maintenir dans un état prospère qu'autant que d'autres ressources viennent, de temps en temps, combler les brèches causées par des maladies longues et coûteuses. Heureusement, les chefs d'industrie leur viennent en aide.

Toutes les Sociétés de secours qui existaient déjà il y a une dizaine d'années continuent à fonctionner, et celles qui ont été créées plus récemment ont, à peu de choses près, adopté les mêmes règlements fondamentaux.

Nous croyons néanmoins devoir exposer sommairement, d'après les documents que nous avons sous les yeux, les bases sur lesquelles

sont fondées ces institutions, qu'on pourrait diviser en quatre catégories :

- 1° Caisses de secours mutuels communales;
- 2° Caisses de secours des établissements industriels;
- 3° Associations des employés de commerce et autres corporations;
- 4° Institutions de charité et patronage pour les soins à donner aux malades.

Les règlements des Caisses communales et ceux des Caisses d'établissements industriels diffèrent sous le rapport des droits d'entrée, des cotisations, de la limite d'âge et des secours donnés en cas de maladie. La participation aux Caisses de secours communales est toujours facultative et n'est généralement accordée qu'aux hommes; la limite d'âge varie de 40 à 50 ans; le droit d'admission de 1 franc à 6 fr. 50, et les cotisations, qui sont en général mensuelles, de 60 centimes à 1 fr. 50.

Les Caisses de secours communales n'ont pas de médecin attitré; elles accordent aux malades un secours journalier en argent, qui varie de 75 centimes à 2 fr. 50 et qui diminue graduellement après six mois de maladie, pour n'être plus que facultatif si la maladie dure plus d'un an.

Elles n'accordent plus de secours aux familles, mais seulement au participant lui-même; elles donnent, pour frais d'inhumation, une somme variant de 20 à 60 francs.¹

La plupart des Caisses communales ont des membres honoraires dont les conseils et les souscriptions contribuent à la prospérité de l'Association.

Les Caisses de secours des établissements industriels de la Haute-Alsace sont généralement établies sur les bases suivantes :

¹ Une Caisse de secours établie à Thann fait participer aux secours les femmes et les enfants des sociétaires et il serait à désirer que cet exemple fût imité partout, car, bien souvent, la maladie et l'incapacité de travail du chef de la famille ont les tristes conséquences que nous avons signalées plus haut : la misère et des arriérés pour de longues années.

La participation à la Caisse est obligatoire pour les hommes, les femmes et les enfants. La limite d'âge n'existe pas, en général, mais, là où elle est admise, elle est de 45 à 50 ans ; la cotisation est proportionnelle au salaire ; la retenue se fait à chaque paie. Le service médical est, en général, gratuit et les frais qui en résultent sont à la charge de l'établissement ; les médicaments sont, entièrement ou par moitié, payés par l'Association. L'allocation accordée au participant malade forme ordinairement, par jour, le double de la cotisation de la quinzaine. Dans certaines Caisses, l'ouvrier cesse d'être participant lorsqu'il quitte l'établissement ; dans d'autres, l'ouvrier continue à rester membre de l'Association, tant qu'il se conforme aux règlements, qu'il remplit ses obligations et qu'il n'entre pas dans un établissement situé à plus de 8 kilomètres de celui qu'il a quitté.

Les Associations des établissements industriels allouent une somme variant de 40 à 60 francs pour frais d'inhumation.

L'Association des employés de commerce et de l'industrie de Mulhouse, fondée le 15 février 1866 sur des bases larges et libérales, répondait à un besoin urgent.

Cette Association a pour but :

1° De donner les soins du médecin et les médicaments aux sociétaires malades ;

2° De leur payer une indemnité pendant le temps de leur maladie ;

3° En cas de décès, de pourvoir aux frais d'enterrement.

Pour être admis dans cette Association, il faut être âgé de 18 ans au moins et de 45 ans au plus, être pourvu d'un emploi dans une maison de commerce, de banque ou d'industrie de Mulhouse. La prime d'entrée est de 6 francs ; la cotisation mensuelle, de 2 francs ; les secours en cas de maladie, de 2 francs par jour. Les soins du médecin et les médicaments sont donnés aux malades, pendant six mois, aux frais de l'Association ; en cas de maladie grave, le sociétaire pourra, sur l'avis du médecin, être traité dans une maison de santé désignée par le conseil d'administration. Dans ce cas, il ne

sera pas alloué d'indemnité. Si un membre de l'Association se rend coupable d'un acte d'improbité, son exclusion pourra être prononcée par le conseil ; si ces actes avaient donné lieu à une condamnation judiciaire, l'exclusion serait prononcée de droit.

En cas de décès d'un membre actif, la caisse paie à ses plus proches parents la somme de 100 francs pour frais d'enterrement.

L'Association comptait, au 31 décembre 1876, 305 membres actifs et 27 membres honoraires et donateurs.

La Caisse de secours de la maison Kestner, à Thann, est établie entre les contre-maitres et les ouvriers, gérée par eux, et la maison verse chaque quinzaine :

40 centimes pour chaque ouvrier,

20 » pour chaque femme,

10 » pour chaque enfant âgé de 16 ans et au-dessous.

Ces versements sont subordonnés à la condition que la cotisation totale des contre-maitres et ouvriers soit au moins égale à celle de la Société, que le capital de la Caisse ne soit jamais partagé entre les sociétaires, mais employé, en cas d'excédant, à réduire les cotisations ou affecté à un autre objet d'intérêt commun aux ouvriers, et qu'enfin le règlement de la Caisse de secours ne puisse être modifié sans l'assentiment du conseil d'administration de la Société. Cette Caisse de secours, qui étend son action aux ouvriers ainsi qu'à leurs femmes et à leurs enfants, a été fondée par M. Ch. Kestner, en 1851, moyennant une première dotation de 2500 francs. La moyenne des recettes des cinq dernières années a été de 17000 francs environ, augmentés des intérêts du capital. C'est ce qui a permis de dépenser annuellement environ 18000 fr., dont 7500 francs environ versés annuellement par la Société, et de finir l'année 1876 avec un solde en caisse de 22000 francs, provenant principalement d'économies faites dans de précédentes années favorables.

L'expérience de plusieurs années prouve donc que ces cotisations suffisent pour la bonne marche de la Caisse ; c'est-à-dire qu'avec des recettes de 17000 à 18000 francs, elle peut faire face aux frais

médicaux et aux secours en cas de maladie à une population ouvrière de 330 hommes, 270 femmes et 650 enfants. Il est à remarquer que peu de femmes et d'enfants sont employés dans la fabrique de produits chimiques et que, cependant, tous participent à la Caisse de secours.

La liste des Caisses de secours qui existent actuellement dans la Haute-Alsace est très longue. Il serait bien inutile de les citer toutes ; il nous suffit d'ajouter ici qu'il y en a dans toutes les maisons industrielles de quelque importance et dans un grand nombre de communes ; à Guebwiller seul, par exemple, on en compte 9 ou 10.

Avances aux ouvriers

La Société de la fabrique de produits chimiques, à Thann, fait aux ouvriers des avances d'argent, surtout en vue de leur faciliter l'acquisition de propriétés immobilières ou la construction de maisons. Le prêt fait à un ouvrier ne peut dépasser la somme de 1000 francs, et celui qui le demande doit avoir réuni une somme au moins égale au prêt demandé. Dans ces conditions, les prêts peuvent être faits sans intérêts, contre une inscription hypothécaire et des remboursements en cinq ans, par cinquième chaque année.

Grâce à ce système, sur les 333 ouvriers employés à l'usine :

126, ou 38 %, sont devenus propriétaires d'immeubles, dont
88 possèdent des maisons ou des champs,
15 ont une maison seulement,
23 enfin n'ont que des champs.

En laissant en dehors les ouvriers qui n'ont que deux ans de service ou moins, 115 (44 %) des ouvriers restants sont propriétaires ; les propriétés ne sont pas toutes libérées, mais l'avoir total de ces ouvriers dépasse leur débit, l'avoir total étant de 33000 francs et le débit de 10900 francs.

207 ouvriers non propriétaires possèdent un capital de 65000 fr., réparti comme suit :

111 ouvriers, ayant de 2 à 17 ans	
de service.....	22000 fr. ou 199 fr. par tête
35 ouvriers, ayant de 18 à 40 ans	
de service.....	29600 , 847 , ,
Et 61 ouvriers ayant moins de	
2 ans de service	13400 , 220 , ,

L'avoir total des ouvriers, propriétaires ou non (environ 333), est ainsi, à l'époque actuelle, de 87600 francs.

En estimant à 300000 francs environ l'importance des propriétés et des capitaux appartenant aux ouvriers de l'usine, on doit être tout près de la vérité.

La moyenne des salaires a été, en 1860, de.. fr.	2 11	par jour
, , , en 1866, de..	2 36	,
, , , en 1877, de..	3 32	,

Beaucoup d'autres établissements, comprenant l'utilité qu'il y a à encourager les ouvriers à devenir propriétaires, accordent facilement à leurs ouvriers stables des avances, même sans intérêts, pour leur faciliter l'acquisition d'une maisonnette ou d'une pièce de terre, quelquefois aussi pour leur venir en aide en cas de malheur.

Rappelons ici à ce sujet que la générosité de feu M. Salathé a permis à la Société industrielle de fonder trois prix annuels, de 400 francs chacun, décernés chaque année à des familles ouvrières méritantes pour leur faciliter l'acquisition de maisons. Un grand nombre de familles ont déjà été appelées à profiter de cette libéralité.

Pensions viagères et subventions temporaires

Dans l'établissement de produits chimiques de Thann, cité aux articles précédents, on sert des pensions viagères et des subventions temporaires dans les conditions que voici :

Les contre-maitres et ouvriers ont droit aux pensions viagères suivantes :

- a) 540 francs par an, lorsqu'ayant atteint l'âge de 70 ans et 33 années de collaboration, ils veulent cesser de travailler ;
- b) 360 francs par an, lorsqu'ayant atteint l'âge de 70 ans et

30 ans de collaboration, ils veulent cesser de travailler, ou lorsque des blessures ou des maladies incurables, reçues ou contractées par suite de leur travail, les mettent dans l'impossibilité de travailler ;

c) 240 francs par an, lorsque des infirmités, mais ne résultant pas de leur travail, les mettent dans l'impossibilité de travailler, pourvu toutefois qu'ils aient au moins 10 ans de collaboration ;

d) Les veuves de contre-maitres et ouvriers qui, à leur décès, ont atteint 10 ans de collaboration, ont droit aux pensions suivantes :

180 francs lorsqu'elles ont atteint 70 ans	} au moment du décès de leur mari
120 " " 60 ans	
60 " " 45 ans	

e) Ont droit à un secours unique de 100 francs, les veuves qui, au moment du décès de leur mari, ont moins de 10 ans de collaboration ;

f) Les veuves des contre-maitres et ouvriers qui, avant leur décès, étaient admis comme pensionnaires, jouissent, selon leur âge et selon les années de collaboration de leur mari défunt, des pensions et secours fixés par les articles *d* et *e*. Toutefois, les années de pension ne sont pas ajoutées aux années de collaboration.

Les pensionnaires hommes qui prennent de l'ouvrage dans un autre établissement et les veuves qui contractent un second mariage perdent leurs droits à la pension.

Les pensions viagères et subventions temporaires ont été instituées par M. Kestner, en 1851, et sont donc en vigueur depuis plus de 25 ans ; les dépenses auxquelles elles donnent lieu peuvent, par conséquent, être regardées comme normales. Pendant les cinq dernières années, elles se sont élevées à 10000 francs par an, en moyenne, et il est extrêmement intéressant de pouvoir constater que ces dépenses, d'environ 10000 francs par an peuvent faire face à des pensions viagères et subventions temporaires comme celles détaillées plus haut à une population ouvrière d'environ 350 personnes ; elles les dépassent même sensiblement, puisque cette

dépense comprend l'entretien des orphelins, non mentionné jusqu'ici, montant environ à 2000 francs par an, et les frais funéraires des pensionnaires, montant à environ 300 ou 400 francs par an.

Nous devons à l'extrême obligeance de M. Risler-Kestner toutes ces données si intéressantes ; à notre grand regret, nous ne pouvons les transcrire qu'en abrégé.

A propos des pensions viagères et subventions temporaires, M. Risler-Kestner fait la réflexion suivante :

« L'expérience a été suffisamment longue pour fournir cette
• preuve, d'une grande importance, que, pour une dépense rela-
• tivement faible, 30 francs environ par homme chaque année, il
• est possible d'assurer l'avenir des ouvriers d'une fabrique placée
• dans les conditions de celle des produits chimiques de Thann. Et
• ici, nous avons à faire ressortir que la dépense d'environ
• 10000 francs par an, nécessaire au fonctionnement des pensions
• viagères et subventions temporaires, est apportée exclusivement
• par ladite Société, c'est-à-dire que l'ouvrier ne contribue absolu-
• ment en rien à cette dépense, qui est égale environ à 3 % de la
• main-d'œuvre. »

CAISSES D'ÉPARGNE

L'utilité des Caisses d'épargne est aujourd'hui si bien appréciée de tout le monde, leur fonctionnement et leur organisation si généralement connus, qu'il paraît inutile de s'arrêter encore sur ce sujet.

En effet, il y a plus d'un demi-siècle que des Caisses d'épargne existent dans la Haute-Alsace. Longtemps avant que le gouvernement les eût établies, plusieurs fabricants, à la fois généreux et

clairvoyants, de Mulhouse, Thann, Wesserling, Munster, Guebwiller, en avaient fondé dans leurs établissements même. L'action moralisatrice de la propriété fut mise ainsi en évidence dès les premières années de ce siècle, et c'est avec une vive satisfaction que les premiers fondateurs de ces institutions constatèrent les heureux résultats qu'elles donnaient.

Le présent et l'avenir n'ont plus qu'à multiplier, à généraliser les Caisses d'épargne, en améliorant leur organisation et surtout en facilitant leur accès.

On compte aujourd'hui, dans la Haute-Alsace, sept Caisses d'épargné, possédant ensemble un capital de 4975000 francs, qu'elles doivent à 8700 déposants sur 8730 livrets. Il y a donc, pour chaque habitant de notre département, une mise moyenne de 10 francs, et un livret par cinquante habitants.

Les 7 Caisses se décomposent ainsi :

Colmar.....	fr. 1500000	sur 3000 livrets.
Mulhouse.....	» 1750000	» 3100 »
Roufflach.....	» 25000	» 80 »
Guebwiller.....	» 500000	» 650 »
Thann.....	» 560000	» 1050 »
Sainte-Marie-aux-Mines .	» 150000	» 360 »
Altkirch.....	» 490000	» 490 »
	fr. 4975000	sur 8730 livrets.

Le développement et les progrès des Caisses d'épargne ont été constants, depuis leur création, sauf pendant les années 1848, 1870 et 1871.

Le Crédit foncier d'Alsace-Lorraine, qui reçoit les fonds versés dans les différentes Caisses d'épargne, bonifie à celles-ci 4 % d'intérêt. Les Caisses d'épargne, généralement, accordent aux déposants 3 3/4 % et gardent 1/4 % pour frais d'administration.

On peut déposer dans les Caisses 1 franc par semaine, au moins, et 300 francs, au plus. Aucun livret ne peut dépasser une somme maximum de 1000 francs.

Le retrait est entouré, pour les déposants, de quelques précautions ou restrictions, afin de permettre de constater l'identité de la personne.

A Mulhouse, cependant, on a adopté une mesure excellente qui consiste à rembourser les à-compte immédiatement et à ne tenir à une dénonciation préalable que lorsque le remboursement total est demandé.

Ce qui est toujours et partout difficile à obtenir, c'est un premier versement ou dépôt ; une fois une somme déposée, quelque minime qu'elle soit, l'amour de la propriété, le goût de l'épargne, font le reste.

Il convient donc, à notre avis, de faciliter autant que possible ce premier versement, et il serait peut-être avantageux d'instituer, dans les grands établissements industriels, des succursales acceptant à tout moment, notamment après les paies, des versements, fussent-ils inférieurs à un franc.

Des essais de ce genre ont été tentés en Suisse. On y a encore ajouté un intérêt décroissant, c'est-à-dire :

20 % pour les premiers 5 francs,

15 % pour les seconds 5 francs,

10 % pour les troisièmes 5 francs,

et ces essais ont pleinement réussi.

En Angleterre, tout bureau de poste devient succursale de Caisse d'épargne, et, en facilitant l'accès, on est parvenu à propager le goût de ces dépôts dans une très grande proportion ; on y compte un livret par six habitants.

Les économies déposées franc par franc, à la Caisse d'épargne de Mulhouse notamment, ont facilité l'acquisition de maisons dans les Cités ouvrières, et cette institution bien entendue, bien organisée pour l'épargne des travailleurs, a aidé puissamment au succès de la Société des Cités ouvrières.

CRÉDIT POPULAIRE

Il arrive fréquemment que de petits commerçants, des entrepreneurs, des artisans, des cultivateurs, seraient à même de se créer une position, s'ils pouvaient disposer, pour leur entrée en affaires, de quelques fonds, souvent d'une assez modeste importance.

D'un autre côté, ces mêmes hommes seraient souvent bien aises de pouvoir placer leurs économies sans avoir recours aux banques ordinaires et de façon à pouvoir retirer tout ou partie de leurs fonds, à un moment donné, sans formalité, sans perte de temps, sans conditions onéreuses.

Pour répondre à ce besoin, on a créé sur différents points des Banques populaires. A Mulhouse, une institution de ce genre a été fondée, en 1865, sous le nom de Crédit populaire, au capital de 100000 francs, dont 80000 francs versés.

Il est destiné à recevoir en dépôt les économies des artisans, des petits commerçants et, principalement, à fournir aux ouvriers et artisans probes, et laborieux, aux commençants de toutes les petites industries, le crédit nécessaire pour faciliter leurs débuts.

Judicieusement administré, le Crédit populaire a rendu et rend chaque jour de très grands services, et il peut être cité comme un modèle d'institution démocratique.

Dépôts et affaires de prêts sont en progression constante, comme le montre le tableau des chiffres de dépôts, du montant des affaires des divers exercices, de 1865 à 1876, qu'on trouvera dans les annexes, ainsi que la liste des professions des actionnaires.

Les 2000 actions sont réparties entre 282 propriétaires : bouchers, maîtres d'hôtel, cafetiers, aubergistes, boulangers, cordonniers, marchands de vin, jardiniers, charpentiers, commerçants, couvreurs, contre-maîtres, employés, ouvriers, cultivateurs, ferblan-

tiers, fondeurs, chaudronniers, graveurs, menuisiers, maçons, etc.
Aucune profession n'y manque.

C'est là certainement le vrai, le beau type de l'association, de la fraternité.

La progression est continue, sans interruption, sauf 1870-71, cependant.

En 1865,	24	déposants	avaient à leur crédit....	fr.	11000
• 1868,	300	•	•		• 150000
• 1873,	300	•	•		• 270000
• 1876,	450	•	•		• 500000

Les effets en portefeuille, escomptés, comme il est dit plus haut, aux petits artisans et ouvriers pour la majeure partie, s'élèvent, pour l'année 1876, à 3500000 francs et se décomposent comme suit :

Artisans et entrepreneurs..... fr. 2000000

Cultivateurs, employés, commerçants..... , 1500000

Là encore, la progression est très forte, car les effets entrés en portefeuille s'élèvent, au total :

En 1865, à.....	fr.	75000
» 1868, à.....	»	1800000
» 1873, à.....	»	3000000
» 1876, à.....	»	4300000

Ces chiffres sont éloquentes et l'on pourra se convaincre, en les examinant, de ce que peut l'association bien entendue et bien dirigée.

L'entreprise, tout en étant une œuvre philanthropique, est encore une bonne affaire pour les actionnaires, auxquels elle rapporte de 7 à 8 %.

Le chiffre d'affaires de l'exercice du 1^{er} juillet 1876 au 30 juin 1877 a atteint 4415297 francs.

En Allemagne, la moyenne, par Société, s'élève à 543750 marcs.

De 1865 à 1867, plusieurs Banques populaires et Sociétés de consommation avaient été fondées et l'on pouvait espérer que, définitivement, ces institutions avaient pris racine dans notre pays.

Malheureusement, elles n'ont pas tardé à sombrer, basées qu'elles étaient sur le principe de la mutualité, principe exclusif qui fut la principale cause de leur perte, outre le mauvais choix de la direction, confiée à des mains peu au courant du travail de banque, de la comptabilité et de la clientèle qu'elle devait servir.

Ainsi, la Banque populaire de Colmar, fondée en 1865, a cessé de fonctionner en 1870.

La Banque populaire de Strasbourg, également fondée en 1865, a liquidé en 1869.

La Banque populaire de Ribeauvillé, fondée en 1867, a déjà cessé de vivre en 1868.

La Caisse coopérative de Guebwiller n'a fonctionné que de février 1867 à octobre 1867.

La Banque populaire de Beblenheim, dont la date de création nous est inconnue, n'existe plus.

Celle de Mulhouse est la seule qui fonctionne et prospère.

En Allemagne, les Banques populaires n'opèrent qu'avec les membres seuls de leur Société, solidaires entre eux et composés probablement, en majeure partie, sinon en totalité, de personnes solvables qui trouveraient facilement, chez nous, accès dans les banques ordinaires. Il s'ensuit que le pauvre diable qui ne fait pas partie de cette Société ou qui n'y serait pas admis, et qui aurait cependant besoin d'une certaine somme, ne pourrait pas l'obtenir, quand même une autre personne solvable voudrait garantir pour lui.

Ceci est un exemple entre mille pour démontrer que la mutualité ne résout pas le problème du crédit populaire.

Le Crédit populaire de Mulhouse est moins égoïste. Il rend service à tout le monde, bien entendu dans la limite de ses moyens et tout en sauvegardant les intérêts du capital engagé.

Actionnaire ou non actionnaire de la Société, toute personne qui ne trouverait pas ailleurs, ou difficilement et à des conditions onéreuses, les fonds dont elle aurait besoin, pourrait les obtenir de notre Société, pourvu que les garanties morales ou autres soient de

nature à faire espérer le remboursement de l'avance. De plus, toute personne peut apporter à notre Banque ses économies ou l'argent dont elle n'a momentanément pas l'emploi, argent qui, d'un autre côté, est prêté à ceux qui n'en ont pas. C'est là la véritable coopération pratique.

Pour développer et faire réussir le crédit populaire en Alsace, il faudrait, à notre avis, que les nouvelles Banques surtout fussent patronnées par des notabilités influentes de la localité et dirigées par des personnes compétentes dans la matière et qui ne craindraient pas, comme on dit vulgairement, de mettre la main à la pâte, au lieu de faire faire la besogne par une foule d'employés qui mangeraient la Société en frais généraux, surtout au début.

En outre, le capital devrait être formé immédiatement par actions, qu'on devrait faire souscrire, autant que possible, par ceux-là même qui seraient appelés à profiter de la Banque, sans que cela fût une condition *sine quâ non*.

La mutualité, en limitant ses opérations à ses seuls membres, ne saurait atteindre le but qu'on est en droit d'attendre des Banques qui s'intitulent *populaires*.

Nous donnons, aux annexes, un rapport détaillé sur la situation et les opérations de la Société du Crédit populaire de Mulhouse, au 30 juin 1876.

ASSOCIATION

pour prévenir les accidents de machines

En 1867, M. Engel-Dollfus, toujours si soucieux de l'amélioration du sort des ouvriers, reprenait sous une autre forme une idée qui avait déjà été soumise à l'examen de la Société industrielle par M. le Dr Penot.

La proposition de votre vice-président honoraire, malgré son opportunité et le sentiment humanitaire qui la dictait, avait été accueillie par une fin de non recevoir, parce qu'elle faisait intervenir dans vos affaires le contrôle de l'Etat¹ ; M. Engel-Dollfus tenta d'arriver au même but, tout en n'atteignant en rien votre indépendance : là où M. le Dr Penot avait demandé une loi et une inspection du gouvernement, M. Engel-Dollfus, faisant appel à toutes les bonnes volontés, conseilla une Association, s'administrant elle-même et dont le but serait de rechercher et de prévenir les causes des accidents provoqués par les machines.

Des statuts provisoires furent rédigés et envoyés, sous ses auspices, à tous les industriels de notre rayon. La même année, la Société était fondée sous le titre de : « Association pour prévenir les accidents de machines » et comprenait :

409400 broches de filature,

3340 métiers à tisser et

62 machines à imprimer,

représentés par 25 maisons de Mulhouse et des environs, parmi lesquelles la papeterie de MM. Zuber et Rieder et les ateliers de constructions de M. André Kœchlin et C^o, seuls étrangers à l'industrie textile.

Les débuts de l'entreprise furent difficiles : malgré tout le tact et

¹ Séance du 24 septembre 1851.

tout le zèle que déployait l'inspecteur, M. Heller, dans sa tâche difficile, il venait se heurter contre la répugnance des fabricants à entreprendre des transformations, souvent longues et coûteuses, dans un simple but humanitaire. Mais M. Heller était armé de patience et de courage ! Ne se départissant jamais de sa sérénité, soutenu par la grandeur du but à atteindre, il poursuivait sans défaillance son œuvre, visitait les établissements qui lui étaient ouverts, signalait les imperfections là où il les trouvait, cherchait les remèdes à y apporter et, quand ils les avait trouvés, en demandait avec constance l'application. Petit à petit les résultats pratiques de ses visites frappèrent tout le monde, on se fit à son commerce aimable et facile, il eut raison de l'indifférence et de la routine et le cercle d'action de la Société s'étendit.

Du reste, les comptes-rendus annuels de M. Engel-Dollfus, président de la Société, toujours si pleins d'aperçus élevés et philanthropiques, n'étaient pas peu faits pour éveiller les scrupules des moins ardents : cherchant ses exemples dans les lois et les institutions de tous les pays, s'indignant contre l'esprit d'indifférence là où il y avait des victimes à épargner, montrant la responsabilité selon la conscience inflexible là où les lois perdaient leurs droits, allant au fond de tous les cœurs, il faisait voir le chemin déjà parcouru, indiquait celui qui restait encore à faire et appelait chacun à coopérer à son œuvre !

Dans un rapport très net et très concis, lu à la séance solennelle du 50^e anniversaire, M. Th. Schlumberger a montré le chemin parcouru en neuf ans par l'Association, il a marqué sa trace par les perfectionnements qu'elle a réalisés à différentes machines, et il semble résulter de tous ces faits qu'elle a définitivement pris racine dans notre pays. Personne ne discute plus son utilité, pas plus que celle d'une autre Société, créée aussi à Mulhouse à la même époque : « L'Association des propriétaires d'appareils à vapeur », dont il sera parlé plus tard.

Ces deux institutions font le plus grand honneur à notre industrie et à la Société qui les a patronnées !

Nous ne pouvons mieux faire, pour résumer les travaux de « l'Association préventive des accidents » que de citer textuellement le passage suivant du rapport de M. Th. Schlumberger :

« Pas une des machines multiples utilisées dans nos industries n'a échappé aux investigations de l'inspecteur; il a examiné et cherché à rendre inoffensive chaque partie présentant des risques, et, bien souvent, les précautions qu'il a imaginées et recommandées, suffisent pour assurer la sécurité la plus complète.

« Parmi les principales communications faites aux sociétaires, nous tenons par rang de date :

« Règlement concernant les ouvriers employés aux métiers à filer automates ;

« Règlement applicable aux ouvriers employés aux machines à imprimer ;

« Dispositions pour prévenir les accidents qui peuvent arriver aux calandres, aux machines à imprimer, aux transmissions, aux batteurs ;

« Règlement pour l'usage des sonnettes indiquant dans les ateliers l'arrêt et la mise en marche des moteurs ;

« Conseils relatifs au nettoyage des transmissions et des bancs à broches et au réglage de ces derniers ;

« Accidents aux cardes et moyens de les prévenir ;

« Perches à crochet pour monter les courroies sur les poulies de commande ;

« Indications concernant les meules d'aiguisage et d'affûtage ;

« Nettoyage des porte-cylindres et des chariots des métiers à filer ;

« La description d'un manchon sans clavette ;

« Une étude sur les monte-charges ;

« Le monte-courroie Baudouin ;

« Le garde-navette dans les métiers à tisser ;

« Une note sur le calage des volants pendant l'arrêt des grandes machines à vapeur ;

« Une grille défendant l'accès du mouvement aux bancs à broches ;

« La scie circulaire et la recherche des dispositions propres à couvrir cet outil; ¹

« Un examen complet des courroies et de leur maniement;

« Le porte-courroie Bidermann. »

La liste est longue, comme vous le voyez, surtout si l'on considère que, pour certaines de ces études, il a fallu bien des essais avant d'arriver à la solution définitive.

Aujourd'hui, bon nombre de ces dispositions sont adoptées dans la plupart de nos établissements; cependant, quelques industriels reculent encore devant la dépense et les soucis d'installations souvent longues et coûteuses.

Le temps aura raison de ces dernières résistances, surtout si toute machine neuve arrive à la fabrique pourvue des appareils recommandés par l'Association.

Nous devons, dans ce but, faire un appel pressant aux constructeurs et fermer résolument les portes de nos usines à toute machine qui ne serait pas à la hauteur des progrès du jour.

Manufacturiers et constructeurs, se résignant à un léger sacrifice pécuniaire, feront ainsi cesser une note fausse dans un concert si harmonieux !

La Société comprenait au 30 avril dernier :

783916 broches de filature,

4623 métiers à tisser,

93 machines à imprimer et plusieurs abonnements d'industries diverses.

Commission des accidents

A côté de l'Association pour prévenir les accidents de machines, dans cette même année 1867, se créait, également sous les auspices de la Société industrielle, une Commission dite : « des accidents »;

¹ Dans son rapport, résumant les travaux de l'exercice 18756-77, M. Heller donne la description d'un nouvel appareil, qu'il a déjà essayé et qui doit définitivement préserver cette dangereuse machine.

sorte de Conseil de prud'hommes, dont le but était de prévenir les *conflits judiciaires* pouvant résulter des accidents de fabrique.

Cette Commission, qui était le complément naturel et utile de l'Association pour prévenir les accidents, a fonctionné jusqu'en 1870, à l'entière satisfaction des parties.

Elle se composait de 30 membres nommés pour trois ans et choisis par la Société industrielle :

Un tiers parmi les chefs d'établissements, ingénieurs du gouvernement et anciens fabricants ;

Un tiers parmi les directeurs techniques et ingénieurs de fabrique ;

Un tiers parmi les contre-maitres et ouvriers.

L'article 8 de ses statuts définissait comme suit ses attributions :

« ARTICLE 8. — Le recours à la Commission peut avoir lieu :

« Soit en conciliation,

« Soit en jugement arbitral, définitif et sans appel. Dans ce dernier cas, les partis prendront l'engagement écrit de s'en rapporter à la décision de la Commission et de renoncer à toute action judiciaire. »

Une Commission agissant dans un tel esprit, ayant pour éclairer les enquêtes le concours de l'inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents, agent impartial et désintéressé, ne pouvait que rendre de bons services à l'industrie ; il est regrettable qu'elle ait cessé de fonctionner, laissant, en cas de conflit, les parties face à face, n'ayant plus d'autre recours que le recours aux tribunaux.

On trouvera aux pièces annexées le règlement complet de l'Association.

ASSOCIATION

des propriétaires d'appareils à vapeur

Parmi les nombreuses fondations dues à l'initiative de la Société industrielle, l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur peut, à juste titre, être rangée au nombre de celles dont le développement a été le plus brillant. Sa création fut décidée dans le courant de l'année 1866 et le patronage qu'un vote de la Société industrielle lui assurait dès l'abord lui permit de recruter un nombre d'adhérents suffisant pour commencer ses opérations au printemps de l'année 1867.

L'Association s'était proposée, dès l'origine, un triple but dont elle ne s'est pas écartée depuis. Elle voulait tout d'abord assurer la sécurité des appareils à vapeur, en les soumettant à un contrôle périodique, au moyen de visites tant intérieures qu'extérieures.

Elle ne faisait que suivre en cela l'exemple qui lui était donné par les Associations analogues fondées, depuis plusieurs années déjà, en Angleterre et jugeait indispensable de recourir à une surveillance plus attentive des générateurs à vapeur, depuis que le décret du 25 janvier 1865 avait laissé aux constructeurs la liberté de déterminer les épaisseurs de tôle à adopter.

L'Association se proposait, en second lieu, d'offrir à ses adhérents les moyens de se rendre compte de la marche et du rendement de leurs chaudières et machines à vapeur et de leur fournir toutes les indications de nature à leur faciliter l'établissement de nouveaux appareils dans les conditions les plus favorables à une marche économique. Les nombreux renseignements et données que ses agents étaient en situation de réunir devaient prêter à ses conseils une valeur toute spéciale.

Enfin, l'Association avait encore pour objet d'offrir son initiative ou de coopérer à des travaux d'intérêt général ayant pour but de faire progresser la science du bon emploi du combustible et de la vapeur. Elle s'est acquittée de cette partie de sa tâche en procédant, depuis dix ans, à de nombreux essais sur le rendement des houilles brûlées dans notre région et sur divers nouveaux systèmes de chaudières et de machines à vapeur.

A son début, dans l'année 1867-68, l'Association alsacienne ne comptait pas plus de 241 chaudières ; ce chiffre montait, l'année suivante, à 405 générateurs et s'est successivement accru, sous l'habile direction de son ingénieur en chef, M. Meunier-Dollfus, auquel a succédé M. Walther-Meunier, jusqu'à celui de 1573 au 30 juin 1877. Son personnel compte aujourd'hui : un ingénieur en chef, deux ingénieurs et cinq inspecteurs et employés de bureau ; en outre de nombreux travaux extraordinaires, ce personnel a procédé, dans le dernier exercice, à 785 visites intérieures et à 1911 visites extérieures de générateurs à vapeur.

A l'origine, le rayon d'action de l'Association ne s'étendait pas au delà du département du Haut-Rhin ; mais il n'a pas tardé à comprendre le Haut-Rhin badois, les cantons voisins de la Suisse, et il s'étend aujourd'hui à toute l'Alsace-Lorraine et aux départements des Vosges, de Meurthe-et-Moselle, de la Haute-Saône et du Doubs.

Depuis dix années qu'elle existe, l'Association n'a eu à enregistrer qu'une seule explosion de chaudière, due à des causes toutes spéciales et qui mettaient sa responsabilité à couvert. Mais elle a conscience d'en avoir évité plusieurs autres en signalant à temps les défauts graves qui auraient pu les produire.

Aujourd'hui, l'Association alsacienne a pris de solides racines dans notre région industrielle et son avenir est assuré, pour peu qu'elle demeure fidèle aux traditions de son passé.

CONCOURS DES CHAUFFEURS

On sait quelle importance attachent, avec raison, nos établissements industriels à ménager le combustible, dont le prix est si élevé dans nos régions et grève si lourdement le prix de revient de nos produits fabriqués. Pour obtenir des économies de combustible, on cherche nécessairement tout d'abord l'amélioration des appareils de chauffage et l'application des moteurs les plus perfectionnés ; mais il est aussi fort important de former de bons chauffeurs, sachant employer, pour la conduite de leurs feux, les procédés les meilleurs et les plus logiques. Une école de chauffeurs proprement dite ne pouvait être fondée ; pour la remplacer, la Société industrielle a ouvert, chaque année pendant assez longtemps, et depuis quelque temps tous les deux ans seulement, un concours entre tous les chauffeurs du département.

Les essais durent, d'habitude, quatre ou cinq jours pour chaque concurrent ; un ou deux jours sont employés à leur donner les conseils et les indications indispensables et à modifier les mauvaises habitudes qu'ils peuvent avoir contractées ; l'essai des trois derniers jours seuls sert à leur classement définitif. A chaque concours, dix concurrents, tirés au sort parmi les candidats inscrits, prennent part aux essais qui durent, en conséquence, deux mois environ, et les six chauffeurs qui se sont montrés les plus habiles reçoivent des diplômes, accompagnés de médailles d'argent et de sommes variant de 100 à 25 francs.

Depuis quelques années, le concours est dirigé par les ingénieurs et les inspecteurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sous le contrôle du comité de mécanique de la Société, qui délègue quelques-uns de ses membres dans ce but. Grâce à ces concours, les bonnes méthodes se conservent, se propagent et se perfectionnent ; des résultats très favorables ont pu être constatés dans la direction des feux, et une économie sérieuse de combustible a pu être obtenue, résultant de l'emploi plus intelligent qui en est fait.

LOCATION DE FORCES MOTRICES

Il y a une multitude de petites industries qui pourraient prendre un certain développement et travailler dans de bonnes conditions, si elles avaient à leur disposition et à bon marché une modeste force motrice.

M. J. Dollfus a eu le premier, à Mulhouse, l'heureuse idée d'aller au-devant de la petite industrie, en créant, dans un vaste local, au milieu de la Cité ouvrière, une machine à vapeur dont la force motrice est divisée et louée, par fraction d'un ou plusieurs chevaux, à un certain nombre d'artisans. C'est en 1864 qu'il construisit, dans un but absolument désintéressé, cet établissement, qui fut mis en exploitation dès 1865. La dépense, pour cette construction, s'éleva à 80000 francs.

Un moteur de 25 chevaux effectifs distribue la force dans les ateliers.

Deux maisons d'ouvriers et une maison pour artisans, pourvues d'ateliers et construites sur le même terrain, empruntent leurs forces motrices à l'établissement.

Le prix de location de la force (indépendant de celui de l'atelier) est de 2 fr. 75 par cheval et par jour de 12 heures de travail, lorsqu'on loue plus d'un cheval; il est de 3 francs lorsqu'on ne loue qu'un seul cheval ou moins encore.

L'établissement n'a pas répondu tout de suite à l'attente de son créateur; mais, depuis quelques années, presque toute la force que peut développer le moteur est absorbée.

Les industries qu'on y exerce sont les suivantes :

Scierie pour le bois de construction et de chauffage,

Menuiserie,

Ebénisterie,

Gravure sur rouleau,

Meule à aiguïser les limes,

Tourneur sur bois, fabrique de robinets.

Cernay est la seule ville de la Haute-Alsace qui possède de petites industries louant de la force motrice ; mais si, à Mulhouse, la création d'un établissement spécial, ayant pour but de venir en aide à la petite industrie, est née d'une idée philanthropique, il n'en est pas de même à Cernay, où la location de la force motrice a un but purement industriel.

La roue hydraulique d'un ancien moulin à blé, de 18 à 20 chevaux de force, permet de louer une dizaine de chevaux à cinq petits ateliers différents, où sont installés un fabricant de vis, un mécanicien, un tourneur, un fabricant d'allumettes et un fileur de laine.

Le reste est employé par le propriétaire pour sa fabrication de cylindres pour filatures. Prix de location : 400 francs par cheval et par an.

Il y a, en outre, à Cernay, deux établissements industriels, avec moteurs à eau et à vapeur, qui louent de la force motrice, 14 à 15 chevaux ensemble, à un retordeur, à un graveur et à des fabricants de tubes, de cylindres pour filatures et de navettes. Prix de location : 500 francs par cheval et par an.

ASSURANCES¹

Nous n'entendons pas exposer ici la théorie des assurances, leurs différents règlements, etc.; nous voulons simplement signaler ce qui s'est fait dans la Haute-Alsace, dans cette direction, pendant les derniers temps.

Les Compagnies d'assurances fonctionnant dans la Haute-Alsace ont considérablement augmenté en nombre dans la dernière période de dix ans, mais principalement depuis 1870.

On y compte aujourd'hui 78 Compagnies ou Sociétés, dont :

Incendie.....	40
Vie.....	19
Accidents.....	9
Transports.....	8
Grêle.....	2

Assurances contre l'incendie

L'assurance contre l'incendie est généralement pratiquée par la grande et la petite industrie, par le grand et le petit commerce, par la bourgeoisie et par la campagne; l'ouvrier propriétaire de maison fait assurer cette maison et, assurant le contenant, il assure en même temps le contenu.

Mais c'est l'ouvrier non propriétaire de la maison qu'il habite et

¹ Les assurances diverses contre l'incendie, les chances de mortalité, celles que présentent les transports, etc., sont si répandues et connues qu'on aurait pu se dispenser de les mentionner ici; elles sont cependant aussi œuvres d'initiative, et leur importance est telle que nous aurions senti une lacune dans notre travail si nous avions renoncé à signaler les diverses formes sous lesquelles l'assurance est pratiquée de nos jours.

ne possédant qu'un petit mobilier qui résiste le plus aux démarches journalièrement tentées auprès de lui pour le faire entrer dans la voie de l'assurance, si utile, si importante cependant, parce que presque toujours pour lui l'incendie c'est la ruine.

Et cependant que n'a-t-on pas fait pour vulgariser l'assurance parmi cette classe de société ?

Par le système de l'assurance collective dont l'idée appartient à notre collègue M. Engel-Dollfus et qui a été accepté par bon nombre de Compagnies, on dégage l'assurance de tous les frais évitables et l'ouvrier de toutes les préoccupations qui pourraient être pour lui un prétexte de refus.¹

Avec ce mode d'assurance, l'assuré n'a pas à se préoccuper de la plupart des détails et des formalités dont la négligence ou l'inexécution sont souvent, pour les assurés ordinaires, des cas de déchéance ; sa prime reste la même, quelle que soit, d'ailleurs, la profession aggravant le risque qui peut ou pourra être exercée dans la maison qu'il habite ou pourra habiter ; son assurance le suit tant qu'il reste attaché à l'établissement dans lequel elle a été primitivement inscrite ; il n'a aucune communication avec la Compagnie qui l'assure, ni avec l'agent qui la représente ; il ne connaît que son patron, qui reçoit toutes ses déclarations, qui pense, qui agit pour lui et qui, en cas de malheur, défend ses intérêts aussi bien, et mieux peut-être qu'il ne saurait les défendre lui-même.

Eh bien, malgré toutes les facilités données à l'ouvrier, l'assurance collective, ce mode si simple, si pratique, si économique, n'a trouvé jusqu'à présent, dans la classe qu'elle est appelée à protéger, que bien peu de sympathie.

L'établissement de MM. Dollfus-Mieg et C^e, sous la puissante et

¹ Voir le rapport sur l'assurance collective fait, au nom du comité d'utilité publique, par M. Eugène de Pouvoirville, à l'assemblée générale de la Société industrielle, le 28 mars 1866, et la *Note sommaire sur le mode d'assurance dans les établissements industriels*, par M. Engel-Dollfus, brochure qui a valu à son auteur une mention honorable au Congrès d'hygiène et de sauvetage de Bruxelles, en 1876.

persistante influence de M. Engel-Dollfus, est à peu près le seul, dans la Haute-Alsace, dans lequel l'assurance collective du mobilier d'ouvriers soit pratiquée sur une échelle de quelque importance.

En 1866, il comptait 119 ouvriers collectivement assurés; aujourd'hui, sur 866 ouvriers non propriétaires, il compte :

Assurés collectivement.....	345
• individuellement.....	388
Non assurés.....	133
	866

Après MM. Dollfus-Mieg et C^o, un seul établissement a fait, depuis peu de temps, contracter à quelques-uns de ses ouvriers un commencement d'assurance collective, bien circonscrite encore à son début, malgré les encouragements donnés par les patrons qui ont pris à leur charge la moitié des primes à payer par les premiers assurés.

Plusieurs autres établissements étudient aujourd'hui la question et nous nous plaçons à espérer que, dans un temps donné, l'institution patronnée par la Société industrielle fera de notables progrès.

Si les moyens de garantie contre le dommage, conséquence de l'incendie, ont pris depuis dix ans un grand développement dans la Haute-Alsace, celle-ci n'est pas restée stationnaire sous le rapport des moyens préventifs et de sauvetage.

Presque toutes nos communes ont leurs pompes et leur matériel d'incendie, et l'administration fait de louables efforts pour en augmenter le nombre et en améliorer les systèmes.

Les villes de Colmar, Mulhouse, Altkirch, Cernay, Thann, Masevaux, Ribeauvillé, Munster, Ensisheim, Rouffach, et d'autres communes encore, possèdent des compagnies de pompiers bien organisées et bien commandées et dont le zèle et le courage ne font jamais défaut au moment du danger.

Colmar vient de faire l'acquisition d'une pompe à vapeur aspirante et foulante, d'un débit de 900 litres par minute, et les essais

faits tout récemment de cet engin ont donné les résultats les plus satisfaisants.

Mulhouse, sous ce rapport, se trouve admirablement pourvue ; hommes et matériel ne laissent rien à désirer. La ville possède dix petites pompes, modèle ancien de Paris, cinq grandes sur quatre roues, cinq pompes alimentaires aspirantes et foulantes, avec tout le matériel nécessaire au fonctionnement de ces engins.

Elle doit, de plus, à la munificence de l'industrie locale deux pompes à vapeur d'une force de 12 à 15 chevaux chacune, avec un débit de 1800 à 2000 litres d'eau par minute ; les pompiers ont, en mainte occasion, donné la preuve de leur puissante utilité.

Les pompes et le matériel sont remisés dans les différents quartiers de la ville.

Le corps des pompiers varie entre 150 et 160 hommes, officiers et sous-officiers compris. Tous sont volontaires, sauf l'adjudant, le mécanicien des pompes à vapeur, les tambours et le clairon, qui touchent un traitement ; les autres hommes jouissent de l'écolage gratuit pour leurs enfants aux écoles primaires et d'une réduction aux écoles spéciales de garçons et de filles ; en outre, ils sont exempts de logements militaires en temps ordinaire.

Tous les établissements industriels ont leurs pompes et quelques-uns possèdent des compagnies particulières de pompiers et tout un matériel d'incendie.

Nous citerons en première ligne le grand établissement de MM. Dollfus-Mieg et C^e, dont beaucoup de grandes villes pourraient envier le matériel et l'organisation.

Outre une pompe à vapeur fixe, d'une force de 70 chevaux, cet établissement possède tous les engins d'extinction et de sauvetage les plus nouveaux ; 72 hommes, tant volontaires que salariés, sont occupés au service d'incendie ; un vaste réseau d'étangs, de réservoirs et de canaux à grandes sections et communiquant entre eux, présente une capacité de 30000 mètres cubes d'eau, répartie sur une longueur de 3 1/2 kilomètres et partout très accessible.

MM. Dollfus-Mieg ont fait établir un réseau télégraphique complet, avec boutons avertisseurs et sonneries diverses; en outre, ils ont fait monter plusieurs appareils pour la sonnerie continue et le service automatique; à l'aide de ce réseau très étendu, l'on met, d'un seul coup, tout l'établissement sur pied.

Un autre réseau spécial permet à l'établissement de se mettre en rapport direct avec le corps de garde des pompiers de Mulhouse. Ce réseau traverse la plupart des établissements de Dornach et de Mulhouse et avertit dès qu'un incendie éclate dans l'un d'eux.

Tous les établissements de Mulhouse et des environs peuvent, d'ailleurs, correspondre télégraphiquement avec le corps de garde des pompiers de Mulhouse.

La Société alsacienne de constructions mécaniques possède également un corps particulier de pompiers et un matériel complet d'extinction.

Trois pompes à vapeur fixes, d'une force de 60, 40 et 5 chevaux, ensemble 105 chevaux, sont alimentées par des chaudières à vapeur continuellement en pression et prêtes, en conséquence, à fonctionner à toute heure du jour et de la nuit, ce qui permet de lancer l'eau, au premier signal, sur n'importe quel point de l'établissement, sous une pression variant de 5 à 8 atmosphères; le débit total des trois pompes est de 5000 litres par minute.

Le matériel est desservi par une compagnie de pompiers, de 60 hommes, recrutés parmi les meilleurs sujets de l'établissement et soumis à de fréquents exercices; tous sont logés à proximité de l'établissement et avertis au moyen d'un appareil télégraphique qui, en un instant, les met sur pied; le même appareil se trouve en communication avec le dépôt des pompes de la ville.

Même organisation à peu près chez MM. Schæffer, Lalance et C^e.

Deux pompes fixes, l'une de 30 et l'autre de 3 chevaux; débit de 2500 litres par minute. La grande pompe toujours prête à fonctionner une minute après que le signal d'incendie a été donné. Un homme suffit à la manutention de la pompe et deux à celle de chaque boyau; le jet peut être dirigé à 34 mètres de hauteur.

MM. Tournier et C^e se proposent d'établir également, au centre de leur grande filature de laine, une pompe à vapeur fixe capable de protéger tout l'établissement.

MM. Gros, Roman, Marozeau et C^e, à Wesserling, possèdent aussi un bon matériel d'incendie et un corps de pompiers parfaitement dirigé et qui a fait ses preuves en plusieurs occasions.

Avec une organisation semblable et aussi généralement répandue, on peut affirmer, sans crainte d'être démenti, qu'aujourd'hui, dans presque tous nos grands établissements industriels, un incendie ne saurait plus atteindre de proportions considérables.

Citons aussi les religieux du couvent d'Oelenberg qui ont un bon matériel d'incendie desservi par les frères eux-mêmes; les secours portés par eux à la commune de Reiningen, lors des incendies dont elle a été victime il y a quelques années, ont puissamment contribué à atténuer les effets du fléau.

En résumé, la Haute-Alsace se trouve abondamment pourvue, en ce qui concerne les moyens de prévenir et de combattre l'incendie; si ces moyens laissent encore à désirer dans quelques petites localités, ils sont généralement au complet dans les centres de population de quelque importance, et, si, d'un côté, les Compagnies d'assurances remplissent loyalement leurs engagements envers leurs assurés, d'un autre côté, l'initiative privée et l'initiative communale rivalisent d'efforts pour atténuer l'effet de la responsabilité assumée par les Compagnies, qui rendent justice à ces efforts par l'abaissement successif de leurs primes.

Assurances sur la vie

Les assurances sur la vie ont fait des progrès sensibles pendant la période de dix ans qui vient de s'écouler; mais nous n'avons pas à nous étendre longuement sur cette branche d'assurance, peu pratiquée par la classe ouvrière, dont nous nous occupons spécialement.

Ce sont les commerçants, les employés de premier ordre et les professions libérales qui ont le plus communément recours à ce moyen

de se procurer, dans un temps donné, des ressources que l'âge ne leur permettra plus d'obtenir par le travail, ou d'assurer après leur mort des subsistances à ceux dont ils avaient à s'occuper de leur vivant.

L'assurance sur la vie est cependant grandement à conseiller aux soutiens de famille vivant de leur travail.

Pour léguer, par exemple, une somme de 1000 francs à sa famille, quelle que soit d'ailleurs l'époque du décès, il suffit de verser à une Compagnie, pendant vingt ans au plus, pour celui qui vit jusque-là, une somme annuelle variant suivant l'âge au moment où l'on se fait assurer et pouvant être représentée par une moyenne de 3 francs par mois.

Pour encourager ce dernier mode d'assurances, MM. Dollfus-Mieg et C^e, que l'on est toujours sûr de rencontrer là où il y a du bien à faire et de l'utile à propager, ont fait, en 1866, contracter à trente de leurs ouvriers une assurance de 1000 francs, payable après eux, en prenant à leur charge le paiement de la moitié des primes.¹

M. Penot, qui citait ce fait en 1867, formulait alors l'espoir qu'avant la fin de l'année trente ouvriers nouveaux auraient suivi l'exemple des trente premiers assurés.

Cet espoir, nous le disons avec regret, n'a pas été réalisé et, pendant les dix années qui se sont écoulées depuis, le nombre des assurés n'a pas augmenté dans l'établissement de MM. Dollfus-Mieg et C^e, et nous avons toute raison de croire que, dans les autres établissements industriels, peu d'ouvriers — peut-être aucun — sont entrés dans la voie que nous ne nous lasserons pas pour cela de recommander comme utile et moralisatrice.

¹ Voir les notes remises au comité départemental de l'Exposition de 1867 par M. le docteur A. Penot.

Assurance du chômage

L'assurance du chômage a pour but de garantir, autant que possible, les assurés contre la perte d'intérêts ou la privation de jouissance des immeubles, objets mobiliers et capitaux rendus improductifs par l'incendie ou par l'explosion de la foudre, du gaz et des machines à vapeur.

Cette branche d'assurances est encore fort peu connue en Alsace et nous paraît cependant appelée à rendre de grands services à toutes les classes de la société.

Une grande Compagnie française assurant l'incendie, et nouvellement créée, a ajouté à son programme l'assurance contre le chômage et la perte des loyers résultant de l'incendie.

Le public n'est pas encore bien familiarisé avec le mécanisme de cette institution ; nous allons l'expliquer en peu de mots.

L'assurance contre l'incendie garantit :

A l'industriel, la perte matérielle et susceptible d'être évaluée que lui occasionne le sinistre en immeubles, mobilier industriel, marchandises et approvisionnements ;

Au propriétaire de maisons, la valeur estimative de ces maisons et du mobilier qu'elles contiennent ;

Au négociant, la valeur de la marchandise détruite ;

A l'ouvrier, la valeur de son outillage.

Mais elle ne garantit pas à l'industriel les bénéfices de sa fabrication interrompue, les pertes de toute nature amenées par la désorganisation de son usine, la perte de l'intérêt des capitaux engagés dans son industrie ;

Elle ne garantit pas au propriétaire d'une maison de rapport les loyers que les locataires ne paient plus, ni les responsabilités que les propriétaires et locataires peuvent encourir par suite du risque locatif et du recours des voisins pour la privation de jouissance, qu'ils peuvent être tenus de réparer ;

Elle ne garantit pas au négociant l'intérêt de la marchandise souvent vendue à l'avance et qu'il ne peut d'un jour à l'autre remplacer ;

Elle ne garantit pas, enfin, à l'ouvrier incendié le dommage bien sensible que lui cause la perte de son outillage, jusqu'au jour où il est mis en position de s'en procurer un nouveau et de reprendre son travail.

L'assurance du chômage garantit tous ces risques dans de certaines limites.

D'après les documents qui nous ont été fournis, l'assurance du chômage ne peut être consentie que sur des risques déjà assurés contre l'incendie, soit par la Compagnie elle-même, soit par toute autre; elle a généralement pour base la somme assurée sur chaque risque d'incendie ou d'explosion; le chiffre assuré contre le chômage ne peut dépasser 10 % de celui assuré contre l'incendie; la prime d'incendie ou d'explosion est appliquée au chômage.

La durée du chômage se détermine, soit à l'amiable entre l'assuré et la Compagnie, soit à dire d'experts.

Il existe une autre combinaison pour le cas où la première ne conviendrait pas à l'assuré : moyennant une prime double, la Compagnie qui assure le chômage paie, en cas d'incendie total, la somme entière garantie par elle, et en cas d'incendie partiel, le pour cent déterminé par la police de la somme payée par la Compagnie incendiée, sans s'arrêter à la durée plus ou moins longue qui pourrait être assignée au chômage; en un mot, la Compagnie chômage suit le sort de la Compagnie incendie et verse à son assuré les pour cent convenus le jour où cette dernière a réglé le sinistre.

On a soulevé quelques objections sur la légalité de l'assurance du chômage; on a prétendu lui appliquer les dispositions de l'article 347 du code de commerce français qui défend l'assurance du bénéfice espéré et émis l'opinion que l'assurance du chômage était prohibée par la législation.

Nous ne partageons pas cette opinion et nous estimons que le prix de location d'un immeuble bâti est une propriété aussi certaine que l'immeuble lui-même; que le manque de bénéfice du travail qui se produit par l'outillage constitue une perte aussi réelle que celle de l'outillage; que l'impossibilité de produire au moyen des bâti-

ments, du mobilier industriel et des approvisionnements, dans lesquels se trouvent engagés d'immenses capitaux, constitue également un dommage matériel et qu'en conséquence, ces divers dommages, suite forcée de l'incendie ou de l'explosion, peuvent, sans sortir de la légalité, donner lieu à l'application de l'assurance.

L'article 347 du code de commerce ne s'applique d'ailleurs qu'aux assurances maritimes et non aux assurances terrestres auxquelles on prétend, à tort peut-être, l'appliquer par analogie.

Nous voudrions cependant, pour obvier à toute conséquence fâcheuse, et particulièrement à celle plus ou moins fondée de l'application de l'article 347, que l'assurance du chômage n'étendit pas ses limites de garantie au-delà de l'intérêt légal du capital engagé, c'est-à-dire de 5 % pour les risques ordinaires et de 6 % pour les risques industriels et commerciaux.

L'assurance du chômage est une institution nouvelle à laquelle il peut être apporté bien des changements, bien des modifications, au fur et à mesure qu'elle avancera dans la pratique.

Assurance des salaires d'ouvriers

L'incendie d'un établissement industriel, malgré les indemnités payées par les Compagnies d'assurances, laisse toujours derrière lui un dommage important qui touche le propriétaire et, par contre-coup, l'ouvrier; nous voulons parler du chômage.

Tantôt le chômage est partiel et temporaire, alors que les dégâts causés par l'incendie peuvent être promptement réparés; tantôt il se traduit par une suppression absolue de travail, quand l'établissement entier ou ses moteurs ont été détruits.

Les ouvriers alors sont exposés à rester sans travail pendant un temps plus ou moins long, suivant la nature de leur industrie et la situation de l'usine incendiée.

Il arrive alors ceci : les patrons, quelquefois dans un but d'intérêt, pour conserver de bons ouvriers, dans un but d'humanité presque toujours, paient à ceux-ci, en chômage, leur salaire comme s'ils travaillaient, et ce, soit jusqu'au jour de la reprise des travaux,

soit, si le travail doit être arrêté pendant un assez long temps, jusqu'au moment où les ouvriers trouvent à se placer ailleurs; parfois aussi, et en raison même de la situation créée par le sinistre, est-on forcé de se retrancher derrière le cas de force majeure et la charité publique est-elle appelée à intervenir dans une affaire d'un caractère essentiellement privé.

La Société industrielle de Reims s'est émue de cette situation faite au patron et à l'ouvrier par l'incendie d'un établissement industriel et a eu l'idée de provoquer, de la part des Compagnies d'assurances contre l'incendie, la garantie, moyennant une prime supplémentaire et spéciale, des salaires d'ouvriers, pendant un temps à déterminer du chômage forcé occasionné par l'incendie.

La Société industrielle de Mulhouse a applaudi à cette idée et a chargé son comité d'utilité publique d'étudier la question et d'indiquer les voies et moyens pour arriver à un résultat pratique.

Un rapport sur la matière a été fait à l'assemblée générale du 27 décembre 1876, par MM. Lazare Lantz et Eugène de Pourville, rapport dont l'insertion au Bulletin a été ordonnée.

Tout en rendant hommage à l'initiative prise par la Société industrielle de Reims et en invitant celle de Mulhouse à s'unir à elle pour arriver à un résultat satisfaisant, ce rapport ne dissimule pas les obstacles dont se trouve semée la route à parcourir pour atteindre le but désiré :

Impossibilité aux Compagnies d'assurances, presque toutes liées par leurs statuts, d'entrer dans la voie indiquée ;

Difficulté pour la fixation d'un chômage partiel, alors qu'une partie seulement de l'usine aura été atteinte; difficulté pour le cas où le chômage devrait être moins long que la quantité des journées de travail couverte par l'assurance; difficulté encore, alors que des établissements de grande importance, appartenant au même propriétaire, mais disséminés dans leurs parties, pourraient se porter aide et secours, soit au moyen d'une transmission provisoire, soit par un travail du nuit.

Tous ces obstacles n'arrêteront pas, nous l'espérons, le zèle des

promoteurs et les bonnes dispositions des Compagnies d'assurances.

L'institution qu'il s'agit de créer et de propager est appelée à rendre de grands services; plusieurs Compagnies ont mis le projet à l'étude, et, si les Compagnies à primes fixes reculaient devant les obstacles que nous signalons, mais qui ne nous paraissent pas insurmontables, la mutualité est là pour nous aider à arriver au résultat que nous désirons.

Depuis la publication du rapport du 27 décembre 1876, la *Clémentine*, Société d'assurance mutuelle contre l'incendie, est tout récemment entrée dans cette voie de progrès, et peut aujourd'hui assurer à nos industriels une quinzaine (nous eussions préféré un mois au moins) des salaires à payer à leurs ouvriers en chômage, après l'incendie de tout ou partie de leurs établissements.

Elle assure, non seulement les usines dont elle couvre déjà les risques d'incendie, mais encore celles qui ne sont pas assurées par elle contre le risque. La cotisation est basée sur la moyenne des primes payées pour le risque d'incendie.

L'indemnité se paie aussitôt après la constatation réglementaire du sinistre et avant tout règlement des pertes mobilières et immobilières.

Le paiement de l'indemnité est effectué sur la présentation de la dernière feuille de paie, certifiée par l'assuré; le paiement ne peut en aucun cas être supérieur au total porté sur cette feuille, ni au total assuré.

Quand l'incendie n'est que partiel, il est défalqué du total de la dernière feuille de paie le montant des salaires des ouvriers qui continuent à être occupés dans la partie non atteinte par l'incendie.

Quand le chômage est moins long que le délai pour lequel l'assurance a été contractée, la Société ne doit que le montant des salaires payés ou à payer pendant la durée du chômage; cette assurance est, en un mot, soumise à la règle constante de toute assurance qui ne doit jamais être pour l'assuré une cause de profit.

L'appel fait aux assureurs par les Sociétés industrielles de Reims

et de Mulhouse a donc été entendu ; quelques-unes des difficultés signalées dans le rapport du 27 décembre 1876 ont été victorieusement résolues et nous avons tout lieu d'espérer que d'autres Sociétés ou Compagnies ne tarderont pas à entrer dans la voie dans laquelle la *Clémentine* a fait le premier pas.

Assurance contre la grêle

Nous avons peu de choses à dire sur cette branche d'assurances qui n'est plus, croyons-nous, représentée dans la Haute-Alsace que par deux Compagnies.

Ce ne sont pas les assurés qui manquent, ce sont plutôt les assureurs qui font défaut, ce mode d'assurance ayant, jusqu'à ce jour, donné trop peu de bénéfice aux Compagnies pour les engager à persévérer.

Nous croyons cependant qu'il y aurait, sous ce rapport, beaucoup à faire, dans notre pays, même avec des primes plus élevées que celles appliquées jusqu'à ce jour.

Il y aurait encore la mutualité, soit communale, soit cantonale, qui pourrait combler la lacune existante. Nous recommandons l'étude de cette question à nos cultivateurs.

Assurance contre les accidents

Cette branche d'assurances a eu de la peine à s'implanter dans la Haute-Alsace ; elle y a pris racine depuis quelques années seulement et tend maintenant à se propager de jour en jour.

Dès 1868, une demande de patronage pour une institution de ce genre avait été faite à la Société industrielle de Mulhouse ; mais, vivement combattue au sein du comité d'utilité publique auquel elle avait été renvoyée, cette demande a dû être retirée.

Il s'agissait alors d'une Société d'assurance mutuelle récemment créée à Rouen, sous la dénomination de : *la Sauvegarde des travailleurs*, Société opérant dans toute l'étendue de la France continentale.

Cette Société est, croyons-nous, la première, ou l'une des premières institutions de ce genre établies en France.

Emus par les arrêts de la jurisprudence qui met au rang des quasi-délits, à la charge des patrons, les faits occasionnant des accidents corporels dans les manufactures et les ateliers, quarante-deux notabilités du commerce et de l'industrie rouennais se sont, en 1868, constitués en Société d'assurance mutuelle contre les accidents de fabriques et d'ateliers.

Ce n'est pas une idée de spéculation qui a présidé à la création de la *Sauvegarde des travailleurs*, et si un sentiment d'intérêt particulier, bien légitime assurément, avait fixé le but de la fondation, le sentiment dominant est resté toujours l'humanité.

La Société a eu son agence à Mulhouse jusqu'à la fin de 1870, époque à laquelle elle a cessé de fonctionner, les opérations de la Société ne pouvant, au terme de ses statuts, s'étendre hors de France.

La *Sauvegarde des travailleurs* a donné un exemple qui a produit ses fruits et, aujourd'hui, huit Compagnies fonctionnent dans la Haute-Alsace et beaucoup de nos établissements industriels, sans compter bon nombre de professions présentant quelque danger dans leur exercice, figurent sur leurs registres.

L'intérêt est, il est vrai, le principal mobile de leurs opérations; mais, quand l'intérêt privé tourne au grand profit de l'humanité, il doit être encore accepté comme œuvre philanthropique.¹

Assurance des transports

Nous ne mentionnons ici que pour mémoire l'assurance des transports, qui ne rentre pas dans le cadre de ce travail, et nous renvoyons aux pièces annexes et explicatives quelques renseignements que nous donnons pour faire l'historique actuel de cette branche d'assurances.

¹ Voir aux pièces annexes des détails complémentaires sur ce genre d'assurances.

Nous tenons à signaler seulement ici l'institution des experts-arbitres dans les contestations avec les chemins de fer, qui se rattache à cette catégorie d'assurance.

Au mois de novembre 1874, l'administration des chemins de fer allemands a demandé à la Chambre de commerce de Mulhouse le concours d'un corps permanent d'experts assermentés qui auraient à intervenir comme arbitres dans les contestations pouvant s'élever entre le public et les chemins de fer au sujet de pertes ou d'avaries de marchandises.

Aux termes de l'article 64 du *Betriebs-Reglement*, les chemins de fer sont tenus, en cas de déchet ou d'avaries survenus à la marchandise, d'en constater, en présence de tiers non intéressés et, autant que possible, en présence des ayants droit, tant le poids que le conditionnement; puis, suivant les circonstances, de faire déterminer par des experts le dommage éprouvé.

Mais, les experts ne montrant pas toujours un grand empressement à s'acquitter de leur mission, il arrivait qu'on était bien souvent obligé de recourir à l'intervention des tribunaux; d'où des lenteurs souvent très préjudiciables aux deux parties.

La Chambre de commerce accueillit favorablement les ouvertures qui lui étaient faites par l'administration des chemins de fer et l'on tomba d'accord sur les points suivants :

Les experts ne fonctionneront qu'à titre amiable, le droit de s'adresser aux tribunaux demeurant toujours, en cas de désaccord, réservé aux parties intéressées;

Les attributions des experts ne s'étendront qu'à l'estimation du dommage subi par suite de pertes ou d'avaries et leur action sera provisoirement restreinte à la ville de Mulhouse;

Lorsque leur intervention deviendra nécessaire, l'administration mettra les ayants cause en demeure de désigner, sur la liste officielle à dresser, tel ou tel expert à leur convenance, en les informant que, passé un certain délai, elle fera la désignation elle-même.

Sur ces bases, et après avoir dressé une liste des personnes qui,

dans les diverses branches d'industrie, lui paraissaient aptes, tant par leur honorabilité que par leur compétence spéciale, à remplir ce mandat de confiance, la Chambre réussit à composer le corps d'experts qui fonctionne depuis le 1^{er} février 1875, aussi bien dans l'intérêt des propriétaires des marchandises expédiées par voie de fer et des Compagnies qui assurent ces marchandises que dans celui de l'administration.

Assurance contre la mortalité des animaux domestiques

Aujourd'hui que l'éleve des bestiaux occupe le premier rang dans l'agriculture, l'assurance contre la mortalité des animaux domestiques vient chaque jour de plus en plus se poser comme une des plus importantes questions économiques.

Les maladies sporadiques, les accidents chirurgicaux, les suites de la parturition font, dans nos étables, autant de victimes, et plus peut-être que les épizooties.

Par l'assurance, on n'arrive pas seulement à conjurer les pertes du cultivateur prises isolément, mais on arrive aussi à encourager celui-ci dans ses entreprises d'amélioration ; on permet aux éleveurs de perfectionner les races, on assure au pays ses ressources en viande, lait, beurre et graisse, on prévient bien des troubles commerciaux, et, en conservant les engrais à l'agriculture, on maintient la force productive du sol.

Malgré son utilité incontestable, l'assurance contre la mortalité du bétail est encore fort peu répandue en Alsace, et presque nulle dans le Haut-Rhin.

Cet insuccès doit être attribué autant à l'indifférence de nos cultivateurs qu'aux mauvaises conditions dans lesquelles se trouvaient, vis-à-vis des assurés, les grandes Compagnies d'assurances. Celles-ci demandaient et demandent encore de 2 à 4 % de la valeur des bêtes bovines, de 4 à 6 % pour les chevaux ; elles s'adressent de préférence à la grande propriété, qui, généralement, préfère rester son propre assureur, et les primes demandées sont trop fortes pour les moyens et petits cultivateurs.

On a, à diverses époques, tenté d'établir en Alsace des assurances mutuelles limitées à la commune ; les Comices agricoles ont, du temps français, cherché à multiplier ces assurances, destinées à rendre de si grands services à la famille rurale, et les professeurs d'agriculture (Wanderlehrer) les recommandent encore aujourd'hui.

Presque toutes les Sociétés cessaient d'assurer en cas d'épizootie ; elles cessaient de fonctionner alors que leur fonctionnement devenait surtout utile, et ceci s'explique par le fait qu'une maladie épidémique ou contagieuse arrive quelquefois à ruiner toute une commune.

Le nombre des communes de l'Alsace-Lorraine qui possèdent des assurances mutuelles est fort restreint, et une enquête, faite par le président supérieur, n'a constaté l'existence que de 23 de ces associations, dans toute l'étendue de la présidence d'Alsace-Lorraine, et encore quelques-unes d'entr'elles ne fonctionnent-elles plus qu'imparfaitement.

Dans la Haute-Alsace, l'assurance mutuelle communale fait complètement défaut dans les cerles de Colmar, de Mulhouse et d'Altkirch.

Dans le cercle de Ribeauvillé, nous trouvons l'Association d'Illhausen, qui a pour but l'utilisation commune *des viandes des animaux malades* et que l'on ne croit pas pouvoir guérir en peu de temps :

Quand un animal tombe malade, on l'abat le plus vite possible et les membres de l'Association sont tenus d'acheter la viande au prorata du nombre d'animaux qu'ils possèdent eux-mêmes et de payer leur part contributive quand même ils n'achètent pas.

Ce système, loin de nous paraître recommandable, nous paraît au contraire devoir être combattu ; il présente de graves dangers, car souvent on abat ainsi des animaux que la science vétérinaire, trop rarement consultée, pourrait sauver et l'on risque de livrer à la consommation des viandes suspectes et nuisibles à la santé publique. (Il a été constaté qu'à Illhausen, il a été débité de la chair d'animaux charbonneux.)

Dans le cercle de Guebwiller, des Sociétés d'assurances mutuelles communales se sont établies à Issenheim, Westhalten et Hattstadt. Dans les deux premières communes, on paie une prime fixe de 1 fr. 25 par tête de bétail, plus une prime variable à établir chaque année après la constatation des sinistres.

Dans le cercle de Thann, on trouve l'assurance mutuelle de Willer, qui fonctionne depuis longtemps et qui possède un fonds de réserve de 1572 francs ; elle n'assure que les bêtes bovines et fait payer 5 fr. 50 par tête.

Dans toute l'Alsace-Lorraine nous ne comptons, pour les trois départements, réunissant 1696 communes, qu'une douzaine d'assurances communales fonctionnant convenablement, et encore la plupart de ces Sociétés n'assurent-elles que les bêtes bovines, tandis que dans le duché de Bade nous en trouvons 381, sur 1584 communes.

Ces Sociétés du duché de Bade avaient, en 1873, assuré 655 chevaux et 101078 bêtes bovines d'une valeur totale de 8515867 florins. De 1872 à 1873 seulement, le nombre des bêtes bovines assurées avait augmenté de 25488 têtes et le capital de 2770716 florins.

Nous rencontrons de ces exemples en Savoie, en Suisse, où le seul canton de Genève possède 23 Sociétés d'assurances mutuelles communales.

La question d'assurance obligatoire a été mise en avant quelquefois et a trouvé des partisans.

Certes, il y aurait progrès réel, si l'on voyait des liens, même forcés, s'établir entre les divers intérêts, mais comme, dans ces questions, c'est toujours l'intérêt de chacun qui se trouve engagé, nous pensons qu'il appartient à chacun de les sauvegarder dans la limite qu'il juge convenable (ceci pour les cas ordinaires seulement).

Si nous nous ne sommes pas partisans de l'assurance obligatoire pour les cas ordinaires ou sporadiques, nous sommes entièrement convaincus de son utilité pour les cas où l'intérêt public se trouve en jeu et nous voudrions que, pour les cas épidémiques et contagieux, l'Etat intervint pour rendre l'assurance obligatoire.

Quand une maladie sévit dans un pays et frappe les animaux d'un cultivateur, celui-ci n'est pas seul atteint; la maladie menace les voisins, quelquefois à d'assez fortes distances, quelquefois même d'une commune à une autre.

Alors, les lois et règlements sanitaires obligent le propriétaire des bêtes malades à se soumettre à des mesures de police qui le touchent gravement dans son économie.

Souvent, pour étouffer le mal dans son foyer, pour empêcher le virus de se propager, il se voit forcé de faire le sacrifice, non seulement des animaux malades, mais encore des bêtes saines qui, par la cohabitation, sont devenues suspectes; il est obligé de désinfecter ses écuries et ses étables, parfois même de les démolir; il est, en certains cas, obligé de faire le sacrifice de sa propre liberté pour éviter la propagation du mal par ses effets d'habillement.

Pour qui ces sacrifices sont-ils imposés? Ce n'est pas pour lui qui, une fois frappé par la contagion, préférerait risquer les suites du mal. Non, il s'est sacrifié pour arrêter le fléau, pour l'empêcher d'atteindre son voisin; il a agi dans l'intérêt public, il a assumé tout le mal sur son bétail, il a consommé sa ruine pour préserver de la ruine ses concitoyens.

Evidemment, ce cultivateur a droit à une indemnité, et à une indemnité complète; l'Etat, qui représente la généralité, l'Etat, qui ordonne le sacrifice, devient le débiteur du cultivateur sacrifié.

En matière immobilière, l'expropriation pour cause d'utilité publique est largement rétribuée; pourquoi le même principe ne serait-il pas appliqué dans le cas qui nous occupe?

Une indemnité de cette nature ne saurait être intégralement payée par une Association, d'autant que la grande majorité des assurances, grandes compagnies ou mutuelles, ne garantissent plus dès que l'épizootie se déclare.

C'est donc l'Etat, qui crée les mesures de police et qui les fait exécuter par ses agents, qui doit avoir aussi la charge des indemnités.

Quand ils sont sûrs d'être couverts de leurs pertes, les proprié-

taires déclarent en temps utile les maladies contagieuses qui envahissent leur cheptel et mettent l'administration en mesure de faire le nécessaire pour en arrêter la propagation.

Par les indemnités, donc, on rendrait les maladies contagieuses ou épidémiques de plus en plus rares et l'on parviendrait bien plus facilement à en circonscrire les effets.

C'est ce qui a été compris en Suisse, où l'Etat indemnise pour toutes les maladies contagieuses, peste bovine, peripneumonie, charbon, clavelée du mouton, morve du cheval, etc., et dans presque tous les pays de l'Europe pour la peste bovine.

Mais, pour payer toutes ces indemnités, un Etat ne peut pas, ne doit pas recourir à ses ressources ordinaires, et, depuis de longues années, chaque propriétaire paie, en Suisse, une certaine redevance par tête d'animal.

C'est un impôt de ce genre que nous réclamerions pour l'Alsace-Lorraine, et cet impôt constituerait l'assurance obligatoire contre les pertes occasionnées par les maladies contagieuses ou épidémiques des animaux domestiques.

On a calculé qu'avec une prime de 50 centimes par an et par cheval, on pourrait indemniser tous les propriétaires de chevaux morveux ou farcineux qu'on abat en Alsace-Lorraine et créer encore, avec l'excédant, un fonds de réserve.

Il existe une loi concernant les mesures à prendre contre la peste bovine, mais contre la peste bovine seulement ; c'est la loi du 7 avril 1869, applicable à toute l'Allemagne et appliquée à l'Alsace-Lorraine par un décret du 11 décembre 1871. Cette loi porte : « Art. 13. — La valeur des animaux abattus, des objets
« détruits et des terrains expropriés par ordre de l'autorité sera
« fixée au dire d'experts et remboursée par la Caisse fédérale ;
« toutefois, il ne sera pas fourni d'indemnité pour les animaux qui
« auront succombé dans les dix jours de leur importation par la
« frontière fédérale. »

La Prusse, depuis peu de temps, indemnise aussi pour la morve du cheval et la peripneumonie contagieuse des bêtes bovines, et,

pour ces cas, l'assurance obligatoire a été établie; mais cet excellent système n'est pas encore applicable à tout l'Empire allemand, ni, par conséquent, à l'Alsace-Lorraine.

Si l'Etat doit s'occuper de l'assurance des animaux dans les cas contagieux et épidémiques, c'est aux cultivateurs à s'entendre pour que leurs pertes soient rendues le moins sensibles possible par les affections communes (sporadiques).

Ici doivent s'arrêter les assurances obligatoires, et les assurances ne devront plus relever que de l'initiative privée.

L'assurance contre la mort des animaux par suite de maladies sporadiques se réduit à deux systèmes, au système à prime fixe et au système de la mutualité.

La mutualité limitée à la commune ou à quelques communes limitrophes, lorsque la commune est trop peu importante, nous paraît le seul mode rationnel et fructueusement applicable à notre pays; créée pour répondre à des besoins locaux, elle perd la meilleure partie de sa force et de son prestige quand elle veut s'étendre au loin; contractée par les personnes de la commune ou de quelques communes tout à fait voisines, en relations presque journalières entr'elles, l'organisation d'une mutualité n'est pas coûteuse, les frais pour la faire connaître et pour la répandre dans le faible rayon qu'elle embrasse sont peu importants; tous les assurés se connaissent et sont au courant de la situation de chacun; il savent ce que chacun possède et sont renseignés sur les habitudes de chacun et sur la façon dont les animaux sont traités; les estimations sont faciles et les frais d'administration presque nuls; tout le monde prête son concours, parce que tout le monde est responsable.

Il n'en est pas de même pour les grandes Compagnies, ni pour les Sociétés opérant dans un vaste rayon: frais considérables, surveillance difficile, pour ne pas dire impossible, et, comme conséquence naturelle, élévation des primes ou cotisations.

Pour nous résumer, nous voudrions que l'Etat garantisse les pertes occasionnées par les épizooties, moyennant une contribution sur

chaque tête ; par ce moyen, l'administration aurait les coudées franches pour l'application des mesures sanitaires les plus rigoureuses.

Pour les autres maladies ou accidents, il faudrait que les cultivateurs comprissent bien que c'est par l'entretien de beaucoup de bétail de vente qu'ils peuvent arriver à l'aisance ; que la mortalité des animaux est pour eux une véritable calamité. Qu'ils cherchent dans l'assurance mutuelle communale la garantie contre leurs pertes et qu'ils unissent leurs efforts pour l'étendre et la perfectionner.

VÊTEMENTS

L'observateur qui, après avoir habité Mulhouse il y a trente ans, y reviendrait aujourd'hui, serait frappé du changement qui s'est opéré dans le vêtement de la classe ouvrière.

Autrefois, la blouse bleue et les sabots formaient le fond du costume des hommes ; on rencontrait, en été surtout, beaucoup d'enfants allant nu-pieds. Les femmes portaient peu de jupons de dessous et avaient rarement deux chemises en bon état, au grand dommage de la santé et de la propreté ; leur seul soin portait sur les objets extérieurs les plus indispensables et leur coiffure toujours assez bien entretenue. L'indienne faisait le fond de leur toilette et de celle de leurs enfants. Même le dimanche, les blouses étaient en majorité dans les promenades et, avec elles, la trop grande liberté d'allures qui s'allie facilement à un costume négligé.

Le linge existait, dans les ménages d'ouvriers, en quantité des plus minimales et, bien souvent, il fallait laver les chemises pendant le sommeil de leurs possesseurs.

Aujourd'hui, la situation est bien changée. La blouse n'est plus guère employée que comme vêtement de travail et les sabots ne sont généralement usités que dans les professions qui s'exercent dans l'humidité.

Beaucoup d'ouvriers possèdent des vêtements complets en drap noir et des chapeaux de soie ; ils ont de bonnes chaussures en cuir, des chaussettes, des parapluies, des mouchoirs de poche.

Même les jours ouvriers, on remarque le développement qu'a pris l'usage des habits de drap, de laine, de moleskine imprimée.

Une enquête faite, à l'occasion du présent travail, dans toute la région industrielle de Mulhouse est unanime à constater cette très grande amélioration.

On en regrette même l'excès chez les femmes et surtout chez les jeunes filles qui dépensent en vêtements de luxe le plus clair de leur salaire, surtout pour la coiffure. Autrefois, on portait de petits bonnets avec de modestes rubans ; actuellement, chaque fille veut s'orner de fleurs et, dans son for intérieur, souhaite peut-être d'être coiffée d'une tour de faux cheveux, comme elle en trouve l'exemple dans les villes.

En général, il faut le signaler, l'habitant des campagnes abandonne ses habits traditionnels, ses anciens usages, ses coutumes sobres, pour adopter les vêtements achetés dans les villes ou colportés au village par des voyageurs ; les mœurs des villes aussi tendent à s'introduire à la campagne et à unifier le caractère si distinct autrefois du campagnard et du citadin.

Il est certain qu'il y a des abus regrettables, mais cependant on doit reconnaître que chez la femme qui se respecte, qui se conduit bien, qui élève bien ses enfants, une mise propre et décente est l'indice, la conséquence naturelle de ses qualités morales.

Il est toutefois à regretter que les femmes du peuple délaissent la robe d'indienne, solide et facile à laver, pour acheter ces petites étoffes demi-laine, de qualité inférieure, faisant peu d'usage et ne se lavant pas.

On doit attribuer l'amélioration certaine que l'on constate dans le vêtement de l'ouvrier à deux causes :

1° L'augmentation des salaires, qui permet à l'ouvrier de se donner plus de bien-être ;

2° La baisse de prix de tous les objets d'habillement, due au progrès de l'industrie et à la confection, grâce à laquelle on est arrivé à un bon marché vraiment fabuleux.

Il serait peut-être plus sage, de la part du travailleur père de famille, de se contenter, les jours de fête, de vêtements moins chers et de consacrer l'économie qu'il réaliserait ainsi à l'éducation de ses enfants.

D'un autre côté, on doit encourager tout ce qui tend à confondre l'ouvrier avec la bourgeoisie, à ne pas en faire une classe à part.

Il y a là, comme question sociale, un fait de haute importance.

A ce point de vue, les vêtements que livre la confection, qui suivent les modes et ont bonne apparence, rendent peut-être d'autres services que celui de leur bas prix.

Cependant leur qualité, souvent inférieure, a engagé quelques chefs d'établissement à organiser chez eux des ventes d'habillements et de chaussures qui, achetés à la source même, pouvaient être cédés à bon marché, tout en étant d'un excellent usage.

Ces ventes n'ont pas réussi et ont dû, presque partout, être abandonnées, l'ouvrier croyant que son patron y trouvait un bénéfice à son détriment.

Il y a lieu, toutefois, de faire exception en faveur de ventes de vêtements qui se font dans six établissements de Mulhouse et des environs, non pas par les chefs d'établissement, mais avec leur consentement.

En 1854, deux dames de Mulhouse, frappées de l'utilité qu'il y aurait, pour les mères de famille retenues à la maison par les soins de leurs jeunes enfants, à trouver un petit gain en même temps qu'une occupation sédentaire, résolurent de leur donner à coudre des chemises, d'abord, puis des jupons, des bourgerons, des pantalons, des draps, etc.

Elles s'adressèrent, pour leurs achats de tissus, aux principales fabriques du pays, qui leur firent les mêmes avantages qu'aux acheteurs en gros. Elles visèrent toujours à la qualité, tout en restant, autant que possible, dans les formes usitées.

En s'occupant elles-mêmes de couper les pièces avec économie, en entrant dans les plus petits détails, en stimulant l'activité des femmes qu'elles occupaient, elles parvinrent à établir des objets d'habillement de qualité très supérieure à ce qui se vend dans les magasins et ne coûtant pas sensiblement plus cher.

Mais il fallait vendre ces produits, qui s'accumulaient, et la recherche des débouchés à trouver a été la partie la plus difficile de cette œuvre si philanthropique.

Enfin un établissement industriel d'abord, plusieurs autres ensuite, autorisèrent un de leurs contre-maitres à vendre ces objets, dont le montant serait déduit aux acheteurs à la paie suivante.

Grâce à cette bonne volonté, la vente fut facile ; on put augmenter le nombre des ouvrières, et, aujourd'hui, on est arrivé aux résultats suivants :

140 femmes sont occupées à coudre chez elles et gagnent, en moyenne, 100 francs par an, ce qui est un pur bénéfice, parce qu'elles ne trouveraient pas à utiliser autrement les loisirs que leur laisse leur ménage.

La valeur des objets d'habillement vendus, en un an, dans six établissements représente 60000 francs pour 16000 pièces, soit, en moyenne, 2 fr. 75 par objet.

Voici le tarif des façons payées pour les principaux articles :

Chemise d'homme.....	de fr. — 80 à	1 15
Chemise de femme.....	, — 60 ,	— 80
Bourgeron d'homme.....	, — 60 ,	— 80
Pantalon.....	, — 80 ,	1 25
Drap de lit.....	, — 40 ,	— 65
Jupon de femme.....	, — 60 ,	— 70
Casaque.....	, — 70 ,	— 75
Caleçon d'homme.....	, — 60 ,	— 65

On s'est souvent élevé, avec raison, contre la funeste habitude de l'ouvrier d'acheter à crédit. Dans le cas particulier, cela a été un bien, car c'est grâce à la possibilité d'acquérir un à un, sans avoir à payer au comptant des objets d'habillement qu'elle savait de bonne qualité, que telle ouvrière a pu compléter sa douzaine de chemises, et ainsi de suite.

Quant aux mères de famille qui ont fait les objets, on les voit souvent demander à être payées en nature, et c'est ainsi que les garde-robes se montent peu à peu et que les ménages se fournissent de linge.

Ces Sociétés de couture combinées avec un écoulement facile et certain des produits sont donc, à tous égards, une des œuvres les plus méritoires et les plus utiles.

Organisées de manière à ne prendre que peu de temps aux dames directrices, elles pourraient être facilement imitées par des personnes bien intentionnées.

Une expérience de vingt-cinq ans a prouvé que ces ventes faites dans les fabriques réussissent, procurent l'écoulement nécessaire des produits fabriqués et donnent aux acheteurs des objets d'excellente qualité.

Il serait donc à désirer que de nouvelles manufactures ouvrisent leurs portes à ces ventes et qu'un plus grand nombre de Sociétés de travail fussent organisées.

On entrevoit du reste que lorsque les Sociétés de consommation auront pris le développement qu'elles comportent, la vente de vêtements de bonne qualité et à bas prix sera un de leurs principaux objectifs et donnera des résultats excellents.

Objets et ustensiles de ménage

Les progrès faits depuis vingt à vingt-cinq ans dans les habillements des ouvriers se retrouvent aussi, mais peut-être à un moindre degré, dans les meubles et les ustensiles de leurs ménages.

En visitant aujourd'hui des ménages d'ouvriers dont les salaires

se rapprochent de la moyenne, on peut facilement constater ces progrès.

Les meubles qui, autrefois, étaient presque tous en bois blanc sont remplacés par des meubles en bois peint et même en noyer verni.

On remarque surtout une grande amélioration pour le coucher ; les lits sont maintenant généralement garnis de sommiers à ressorts qui remplacent avantageusement l'ancienne pailleasse, qui était une cause de malpropreté. L'ouvrier se procure ainsi, après la journée, un repos plus agréable et plus complet. Dans bien des ménages, on trouve des lits en fer pour enfants, des petites voitures en osier servant la nuit de berceaux pour les plus petits et permettant de les promener le jour au grand air.

La vaisselle, qui naguère se composait presque exclusivement d'écuelles et de plats en terre cuite, est presque partout remplacée par de la vaisselle en faïence ou cailloutage et du fer battu pour les enfants.

C'est le bon marché actuel de ces objets de ménage, qui étaient autrefois le monopole des classes plus aisées, qui permet aux ouvriers de se les procurer ; ils peuvent ainsi rendre leur intérieur plus attrayant et, comme conséquence, ils prennent plus de goût pour l'ordre et la propreté.

Chauffage et éclairage

Pour ce qui concerne la question du chauffage, on trouve la tendance de plus en plus marquée de remplacer le bois par la houille et le coke. Cela tient à l'énorme différence du prix actuel du bois comparé aux prix d'il y a vingt-cinq ans. Le bois de hêtre, qui valait, en 1850, en moyenne, de 11 à 12 francs le stère, vaut aujourd'hui 18 francs, tandis que la houille, par suite de l'ouverture du canal de la Sarre, a, au contraire, baissé de prix et se vend en détail de 3 francs à 3 fr. 50 les 100 kilos, et le coke de 4 francs à 4 fr. 50 les 100 kilos.

Il y a peu de changements à constater dans les appareils de

chauffage employés par les ouvriers; ce sont généralement des fourneaux en fonte, à une, deux et trois marmites, dont les prix varient de 12 à 35 francs.

En examinant la question de l'éclairage, on y remarque une transformation complète. Les lampes à huile et la chandelle ont presque partout disparu et sont remplacées par les lampes à pétrole et à essence de pétrole, fournissant une lumière bien plus brillante à un prix bien inférieur. Il est fâcheux que cet avantage ait comme revers de médaille la fréquence des accidents causés par un manque de précaution dans le maniement des huiles minérales.

Mode d'allumage

Autrefois, on se servait généralement du briquet et de l'amadou, avec des bois soufrés aux deux bouts, pour allumer le feu des foyers ou fourneaux; puis, sont venues les allumettes phosphoriques, en tout point dangereuses. Les faits divers sont remplis, encore de nos jours, des incendies et autres malheurs causés par ces allumettes laissées entre les mains des petits enfants et d'empoisonnements provoqués par le phosphore.

Les allumettes au phosphore amorphe sont une vraie et utile invention humanitaire. Plus de dangers de feu causé par imprudence. Lyon, puis l'Angleterre et enfin la Suède livrent des allumettes amorphes à un prix si modique qu'aucune ménagère soucieuse de ses intérêts ne devrait plus se servir des anciennes.

BAINS ET LAVOIRS

Nous n'avons, dans cet ordre d'institutions, aucune création nouvelle à signaler depuis dix ans. Tout ce qui existe existait déjà en 1867, et même en 1864, avant la publication des deux ouvrages de M. le Dr Penot sur les Cités ouvrières de Mulhouse et les institutions privées du Haut-Rhin.

Nous ne répéterons pas une description que M. le Dr Penot a très bien faite, avec plans et devis à l'appui ; nous nous bornerons à citer les établissements qui existent, avec les moyens dont ils disposent, et nous ferons suivre cette énumération de quelques observations.

Les Bains et Lavoirs les plus anciens de Mulhouse sont ceux des établissements de MM. Dollfus-Mieg et Co, à Dornach. Antérieurs aux Cités ouvrières et à la loi de 1851, concernant la création des Bains et Lavoirs publics en France, ils sont dus à l'initiative de M. Jean Dollfus, qui aida aussi puissamment à la fondation de ceux de la rue de Didenheim.

Dès que la loi dont nous venons de parler vit le jour, notre ardent philanthrope voulut faire profiter la ville de Mulhouse de la subvention garantie par l'Etat à toute cité qui prendrait l'initiative d'une organisation de Bains et de Lavoirs. Il s'engagea à doubler de ses deniers cette subvention, la municipalité en fit autant de son côté et, avec cette somme ainsi triplée (44,000 fr.), construisit le bel établissement de la rue de Didenheim, qui rivalise encore aujourd'hui avec celui plus moderne de l'Ancienne-Cité. Ce dernier fut entrepris en 1855 par l'administration des Cités, avec ses propres fonds ; il est placé au centre du faubourg, à portée de toutes les ménagères, qui n'ont plus à faire de longues courses

jusqu'à la rue de Didenheim, ou bien jusqu'à Dornach pour trouver un lavoir.

Ces trois établissements, qui pouvaient déjà donner accès en même temps à plus de deux cents laveuses et à une soixantaine de baigneurs, ne parurent pas suffisants à M. Jean Dollfus, qui voulut en créer un quatrième à la Nouvelle-Cité. Dès 1864, avec les quelques bénéfices qu'on avait réalisés rue de Didenheim, s'élevant à une somme de 5,000 fr. environ, il fit établir entre le canal de décharge et la filature de MM. Wehrlin, Hofer et C^e, sur un terrain fourni par la ville, deux grandes piscines qu'alimentent les eaux de la fabrique : l'une d'elles sert de Lavoir, et peut donner place à une soixantaine de lavandières ; l'autre est une Ecole de natation, où adultes et enfants peuvent s'exercer au nombre de cinquante environ.

Ces divers établissements se distinguent entre eux par certaines de leurs dispositions :

Aux Lavoirs de MM. Dollfus-Mieg et C^e et de la Nouvelle-Cité, l'eau arrive dans de grandes piscines, autour desquelles les laveuses sont agenouillées et lavent sur des plans inclinés en bois, ou bien sur le rebord cimenté du bassin ; rue de Didenheim, des trous cimentés, de 0^m,65 environ de profondeur, sont percés tout autour des piscines et les laveuses peuvent y descendre pour laver, mais ces trous sont humides et cet inconvénient n'est qu'incomplètement racheté par l'avantage de pouvoir travailler debout. A l'Ancienne-Cité, les laveuses sont aussi debout, chacune dans une sorte de boîte mobile, qui la garantit des éclaboussures ; elle a devant elle une cuve qui ne sert qu'à elle et qu'elle peut facilement remplir à un robinet d'eau chaude placé au-dessus.

L'inconvénient des piscines est de ne mettre à la disposition des laveuses qu'une eau qui se renouvelle sans doute, mais qui n'est jamais pure, qui est toujours savonneuse, et dans laquelle tout se fait en commun. Or, s'il est une chose naturelle, c'est que l'on aime à laver à part le linge que l'on doit porter ou faire porter à ses enfants. De plus, la position debout est moins fatigante et

plus hygiénique pour la laveuse que celle à genoux. Nous pensons donc que l'installation des Lavoirs de l'Ancienne-Cité est la meilleure et celle à recommander de préférence. En revanche, il existe dans cet établissement un séchoir à air chaud, que l'expérience semble avoir condamné et dont nous conseillerions l'abandon dans un Lavoir nouveau. De la statistique faite par M. le Dr Penot et que confirment nos renseignements particuliers, il résulte que cet appareil, qui coûte plus de 4,000 fr. avec sa chambre à sécher, ne rapporte pas plus de 25 fr. par an ! L'ouvrier trouve excessif de payer 0,50 c. par heure de séchage, tandis que l'établissement, avec cette indemnité, ne fait pas ses frais de combustible.

La salle à repasser n'est pas un accessoire plus utile. Les ménagères, qui ont toujours une surveillance à exercer à la maison, aiment mieux repasser chez elles qu'au Lavoir, où elles restent déjà trop longtemps par la force des choses.

Le séchoir à air libre est au contraire très apprécié en hiver, par le mauvais temps et les journées sans soleil ; il devrait en être de même de l'essoreuse, qui peut être mue par une personne et sécher en peu de temps 5 kilogrammes de linge ; mais cette machine a la mauvaise réputation de fatiguer le linge et cela nuit à son emploi. Nous n'en croyons pas moins devoir la recommander comme un auxiliaire qui rendra d'utiles services, dès qu'il aura eu raison d'un préjugé ridicule.

Les Bains sont établis dans d'excellentes conditions et nous formons le vœu qu'avec le temps, la classe ouvrière arrive à les fréquenter assidûment.

Outre les piscines de la Nouvelle-Cité et de l'établissement de MM. Dollfus-Mieg et Co, celles-ci réservées aux ouvriers de la maison et pouvant contenir une trentaine de personnes, il y a, rue de Didenheim et à l'ancienne Cité, 18 baignoires dans des cabinets particuliers et deux piscines, également en chambre, pour familles de 4 personnes.

Le baigneur jouit de tout le confortable désirable. Il a des robinets d'eau froide et d'eau chaude à sa disposition, pour graduer son

bain à sa convenance ; il a dans son cabinet tous les accessoires qui se trouvent dans les établissements ordinaires ; il n'est pas jusqu'au garçon de bain qui ne soit là, prêt à accourir à son appel. Le prix d'une séance est de 0 fr. 15 c., et cependant ces établissements sont loin d'être fréquentés comme ils le devraient ! C'est que la propreté du corps n'est pas encore un besoin pour une foule de gens, les lois de l'hygiène sont mal connues et l'on fait sourire quand on avance que nul intérêt physique ne prime celui de la propreté. Ce n'est qu'à force de propagande que l'on convaincra le peuple de cette grande vérité, et la meilleure, selon nous, est la mise à portée de tous d'eau propre et courante. Nous essayerons d'en indiquer les moyens à Mulhouse, mais auparavant nous donnerons, comme faisant suite aux statistiques fournies par M. le Dr Penot, le tableau suivant qui résume la marche de l'établissement de l'Ancienne-Cité durant les dix dernières années :

ANNÉES au 30 Juin	RECETTES brutes, gages du gardien déduits	FRAIS d'exploitation et petites réparations du matériel	BÉNÉFICES	PERTES	OBSERVATIONS
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	
1867	724 10	351 20	372 90	— —	Les bénéfices indiqués ont toujours été absorbés par les réparations extraordinaires. L'administration des Cités n'a jamais retiré aucun profit de cet établissement.
1868	870 —	524 05	345 95	— —	
1869	926 85	263 80	663 05	— —	
1870	1008 30	748 75	259 55	— —	
1871	719 20	592 20	127 —	— —	
1872	1105 85	478 —	627 85	— —	
1873	1106 50	842 05	264 45	— —	
1874	1329 55	977 75	351 80	— —	
1875	1313 80	1039 —	274 80	— —	
1876	1142 25	1409 65	— —	267 40	Année de grandes réparations.

Il résulte de cette situation qu'il n'y aura rien à modifier aux tarifs en vigueur tant qu'une fréquentation plus grande de cet excellent établissement n'aura pas amélioré sa marche. Nos Lavoirs

publics subissent du reste une concurrence sérieuse de petits établissements privés, disséminés dans les différents quartiers de Mulhouse et qui constituent une véritable industrie. M. Engel-Dollfus en a fait relever la liste, avec tous les détails de nature à nous intéresser, et a consigné ces renseignements dans des tableaux qui sont annexés à ce travail.

Malgré cette abondance de ressources, comment se fait-il que tant de lessives se pratiquent encore dans les rues, aux eaux jaillissantes des pompes à vapeur des fabriques ? Pourquoi, par exemple, cette foule toujours nombreuse de lavandières au canal de décharge, à l'endroit où se déverse le trop plein des condensations de plusieurs usines ? Ces pauvres femmes sont là par tous les temps, quelquefois les jambes dans l'eau, quand les pluies ont grossi le canal, agenouillées sur les trottoirs qui bordent le déversoir, lavant sans répit, alors qu'il leur serait si facile de trouver place dans le Lavoir de la Cité !

Nous avons voulu rechercher si cet abandon relatif de nos établissements ne tenait pas à leur trop grand éloignement les uns des autres ; si l'impossibilité dans laquelle se trouvaient certaines ménagères de quitter pour longtemps un pot au feu ou des enfants à soigner ne les obligeait pas, pour gagner du temps, à faire leurs lessives, tant bien que mal, au plus court. Nous avons interrogé M. Barberot, l'intelligent et consciencieux administrateur des Cités, et il nous a dit que la plupart de ces femmes habitaient la Cité, tout près du Lavoir public, que, non seulement elles le délaissaient pour le canal, mais que quelques-unes allaient même en été jusqu'à la Doller pour économiser le sou que coûte une lessive au lavoir public ! Par contre, l'établissement de la Nouvelle Cité, où la redevance est en quelque sorte nulle¹, est fréquenté toute l'année d'une façon suivie.

N'est-ce pas la preuve que, si les Lavoirs privés dont nous venons de parler, sont une véritable ressource pour la partie aisée de la

¹ 0 fr. 10 c. par semaine pour le droit de laver tant qu'on voudra.

population, ils ne constituent pas un avantage pour la classe ouvrière, qui ne les fréquente pas, faute de pouvoir payer la rétribution relativement lourde¹ dont ils ont besoin pour vivre et prospérer? Bien au contraire, ils diminuent la clientèle des lavoirs publics et rendent ainsi impossible l'abaissement de leur tarif.

Ces diverses considérations nous ont fait penser que, s'il était bon de chercher à utiliser une partie des eaux de condensation qui se perdent encore, cela devait être plutôt pour les faire couler dans les rues, à portée des ouvriers, que pour créer de nouveaux établissements, qui, à côté de ceux qui existent, feraient presque double emploi.

De quelle ressource seraient, au contraire, des fontaines placées de distance en distance, entretenant la propreté dans les rues de la Cité, en même temps qu'elles fourniraient à chaque ménage l'eau dont il a besoin pour ses nettoyages. Que de gens, qui en hiver renoncent à un lavage hygiénique, parce que l'eau à une température agréable leur manque; qui ne se baignent pas, parce qu'il faut aller trop loin; qui portent des vêtements sales, parce qu'une lessive coûte un effort et quelques sous! Mettre de l'eau chaude à la portée de chacun, c'est lever du même coup tous les obstacles; c'est solliciter, en quelque sorte, tout le monde à la propreté. L'eau circulant partout, les rues seront nettoyées et arrosées; l'été, l'on n'aura plus cette poussière et ces mauvaises odeurs, qui incommodent encore quelquefois le soir, même dans les quartiers aristocratiques de Mulhouse, et qui, en temps d'épidémie, seraient funestes à la santé publique.

Mais comment réaliser tous ces bienfaits? Nous ne nous dissimulons pas que cela ne peut être qu'au prix de véritables sacrifices d'argent, que la ville ni l'administration des Cités ne sont en état de supporter. Ce n'est pas peu de chose que de détourner les eaux de condensation perdues aujourd'hui, pour les faire aboutir à un

¹ 0 fr. 50 c. à 0 fr. 55 c. par lessive ne durant pas plus d'une demi-journée; certains établissements exigent même 1 fr. 25 c. par demi-journée.

réservoir commun, d'où elles seraient élevées à une hauteur suffisante, à l'aide de pompes, et distribuées ensuite dans toutes les rues. Nous savons que l'entreprise serait grande et difficile ; aussi n'avons-nous pas, après cette étude rapide, la prétention de passer de l'idée à l'application. Nous soumettons ces observations à la Société industrielle, qui, selon qu'elle en jugera, en confiera l'examen à une commission spéciale, dont la mission serait d'en apprécier la valeur pratique.

Nous aurons dit tout ce qui concerne cette importante question des Bains et Lavoirs, quand nous aurons rappelé ce qui s'est fait en dehors de Mulhouse.

A Guebwiller, MM. N. Schlumberger et Bourcart ont doté leurs ouvriers de plusieurs Lavoirs, dont l'un est gratuit ; MM. Haussmann, Jordan, Hirn et C^e, à Colmar ; Hartmann, à Munster ; Zuber et Rieder, à l'Ile Napoléon ; Gros, Roman, Marozeau et C^e, à Wesserling ; N. Kœchlin, à Masevaux, et d'autres encore ont procuré les mêmes avantages à leur personnel, en utilisant leurs eaux perdues de condensation.

Nous ne doutons pas que le rôle bienfaisant des Bains et Lavoirs ne soit compris de tous ; nous nous permettrons cependant, en terminant, de faire un dernier appel aux manufacturiers : Qu'ils ne laissent plus improductives ces eaux chaudes, qui peuvent encore servir si efficacement à notre classe ouvrière ; qu'ils les recueillent dans des bassins, s'ils ne peuvent faire plus, et que les piscines soient accessibles au plus grand nombre ; qu'on puisse y puiser ou y laver ! Ils auront rendu un service de plus, dans la rude saison d'hiver surtout, à cette population qui a déjà toute leur sollicitude.

LOGEMENTS

La question des logements d'ouvriers est l'une de celles qui ont le plus occupé la Société industrielle ; nous n'entreprendrons pas de la traiter à nouveau ; nous nous bornerons à relater ce qui a été fait dans ces dix dernières années, depuis la publication de notre collègue, le docteur Penot, sur les institutions privées du Haut-Rhin. Ceux qui désireraient des renseignements plus étendus ne pourront mieux faire que de consulter les importants ouvrages de MM. Penot et Engel-Dollfus sur les *Cités ouvrières de Mulhouse et du Haut-Rhin* et l'*Épargne et la prévoyance dans leurs manifestations à Mulhouse*.

Sociétés immobilières

Le tableau n° 8, que nous annexons à ce travail, résume en termes très nets et très clairs la marche de la « Société mulhousienne des Cités ouvrières » depuis sa création jusqu'à l'année courante.

En 1854, on construisit 100 maisons qui coûtèrent 256400 fr., dont 49 furent vendues ;

Dix ans après, en 1864, on avait dépensé 1753875 francs pour construire 616 maisons, dont 552 étaient vendues ;

Au dernier recensement de juin 1877, sur 948 maisons construites, 945, représentant une somme de 2780625 francs, sont vendues et, chose plus surprenante, à peu près complètement payées, puisque sur cette forte somme, grossie encore de frais accessoires de contrats, contributions et autres, s'élevant au chiffre important de 1294216 fr. 70, ce qui fait un total de dépense de 4074841 fr. 70, le solde à rembourser n'est que de 755051 fr. 80.

Ainsi, dans l'espace de vingt-trois ans, la population ouvrière de Mulhouse a consacré à des achats d'immeubles la somme considérable de 3319789 fr. 90 !

N'est-ce pas un fait bien remarquable, qui prouve le succès des Cités à Mulhouse, en même temps qu'il laisse hors de doute leur influence stimulante à l'épargne ?

L'exercice en cours ne démentira pas les résultats acquis : 32 nouvelles maisons sont construites ou en voie de construction et en grande partie vendues. Le type adopté est toujours celui décrit par M. le docteur Penot dans son ouvrage déjà cité : la maison isolée à quatre logements avec cave, grenier et jardin ; à étage ou à rez-de-chaussée, selon l'importance des familles. La première de ces maisons, qui coûte 25 % plus cher que celle à rez-de-chaussée, sans procurer des avantages en rapport avec cette plus-value, n'est construite que, dans des cas particuliers, à la demande de l'acheteur et après examen du comité d'administration.

Nous voudrions pouvoir ajouter que les Sociétés immobilières créées à Colmar et à Guebwiller, dans le même but philanthropique ont eu le même essor ; malheureusement, les faits démontrent le contraire :

A Colmar, les constructions, entreprises avec un grand élan, s'arrêtèrent pour ainsi dire dès le début. La Société, fondée en 1866, au capital de 1000000 de francs, souscrit presque complètement par M. Herzog, le promoteur de l'entreprise, à des conditions tout à fait avantageuses pour elle, possédait, un an après, 50 maisons comprenant 90 logements ; aujourd'hui, après onze ans d'existence, elle ne compte que 8 maisons de plus, comprenant 96 logements, réparties en deux Cités, l'ancienne et la nouvelle.

Pendant le même temps, la Cité de Mulhouse s'augmentait de 89 groupes, représentant 356 logements !

A Guebwiller, les résultats sont comparables à ceux de Colmar :

La Société, fondée en 1860 pour bâtir 100 maisons, en éleva rapidement 90 et ne dépassa pas ce chiffre, qui est encore celui du dernier recensement. Une partie des terrains acquis fut même

cédée à MM. Bourcart et fils, qui complétèrent, avec le concours d'autres fabricants, la Cité qu'ils avaient commencée dès 1853 et dont nous dirons un mot tout à l'heure.

Pourquoi ces différences qui surprennent entre des œuvres identiques, entreprises en même temps dans des centres industriels si voisins? C'est que les besoins ne sont pas les mêmes partout; c'est qu'à Guebwiller et à Colmar, la population ouvrière ne s'est pas accrue, comme elle n'a cessé de le faire à Mulhouse. A l'heure qu'il est, notre ville ne loge encore qu'une partie des ouvriers qui y travaillent, les logements inhabités y sont rares, tandis qu'à Colmar et à Guebwiller, les Cités ne sont qu'incomplètement occupées.

A Guebwiller, le but que poursuivait la Société a néanmoins été atteint. Des 90 maisons bâties, 72 sont vendues et en partie payées; les 18 autres sont louées avec promesse d'achat faite par le contractant, qui ne paie pour sa location que l'intérêt, à 5 %, de la somme lui restant encore à parfaire pour compléter le prix de vente; 12134 francs sont ainsi payés sur une somme totale de 30000 francs environ restant à parfaire. Ce qui porte à plus de 210000 francs la somme économisée par la population ouvrière, en 17 ans, et placée en immeubles.

A Colmar, rien de semblable n'est malheureusement enregistrable, et pourtant M. Herzog a fait de grands efforts pour assurer la bonne marche de l'entreprise. Après s'être inscrit pour 700 actions, dont partie ne devait lui porter intérêt que lorsque les autres actionnaires auraient 5 % des leurs, il est devenu aujourd'hui propriétaire presque exclusif de l'affaire, désintéressant successivement tous ceux qui le désiraient.

Des 186 logements construits dans les deux Cités, une seule maison, comprenant deux logements, a été vendue à un boulanger, pour la somme de 12000 francs, sur laquelle 5000 francs seulement sont payés.

Le but poursuivi n'a donc pas été atteint; l'ouvrier ne s'est pas intéressé à l'œuvre et ne lui a pas confié ses épargnes. Différents

motifs sont à donner pour expliquer cette anomalie, dans un pays où l'ouvrier s'est montré si désireux de posséder son gîte. Le premier est le prix élevé des maisons de l'Ancienne-Cité ; le second, la répugnance qu'ont éprouvée des familles, adonnées à l'agriculture en même temps qu'à l'industrie, à se fixer dans un quartier qu'elles ont voulu envisager comme exclusivement ouvrier.

Les terrains des Cités, situés à peu de distance de Colmar, ont dû être payés fort cher, plus cher qu'à Mulhouse, dont la Société recevait cependant une subvention de 300000 francs de l'Etat. A cette première cause d'enchérissement s'ajoutait celle de constructions trop vastes, faites sur des types nouveaux, plus coûteux que ceux de Mulhouse et que l'ouvrier n'a pas préférés. Alors qu'une famille pouvait se loger, chez nous, dans une maison de 3000 à 4000 francs, à Colmar l'immeuble équivalent ne coûtait pas moins de 6000 francs. C'était une augmentation de loyer de 50 % ! M. Herzog comprit la nécessité de constructions plus économiques, et c'est alors qu'il bâtit les quatre dernières maisons de l'Ancienne-Cité et celles, en même nombre, de la Nouvelle ; bâtiments à deux entrées, divisés chacun en 12 logements, à raison de 4 par étage, chaque logement exigeant un loyer mensuel de 6 à 11 francs. Ce prix, sur lequel M. Herzog faisait encore une concession spéciale aux ouvriers de ses établissements, était normal, et, si ces habitations exiguës n'ont pas tenté les acheteurs, elles n'ont jamais cessé d'être occupées. Au reste, elles n'étaient pas faites en vue de la revente : l'expérience tentée à l'Ancienne-Cité était concluante ; M. Herzog n'avait plus en vue que de loger avantageusement son personnel.

De ces faits nous tirons la conclusion suivante : que le budget de l'ouvrier est le facteur dont il faut toujours tenir compte dans toutes les choses qui le concernent. Une famille dont le revenu est de 1200 à 2000 francs par an ne peut pas consacrer plus de 120 à 200 francs à son loyer. Faites donc des maisons indépendantes, suffisamment spacieuses, dont le revient n'excède pas 4000 francs, vous les vendrez facilement. Toute construction plus chère n'intéressera qu'une autre clientèle et ne remplira pas le but proposé.

Cités privées

A côté des grandes Sociétés immobilières dont nous venons de parler, se sont élevées, dans presque toutes nos vallées industrielles, des Cités ouvrières, nées de l'initiative privée. Chaque manufacturier désireux du bien-être de son personnel a eu à cœur de le loger sainement et économiquement. Là où le village était trop petit pour sa population, le manufacturier a bâti, dans le voisinage de ses établissements, des maisons qu'il a louées ou vendues à ses ouvriers, selon leurs tendances. A Guebwiller, par exemple, MM. Bourcart et fils, dès 1851, ont commencé une Cité, construite d'après les premiers types de Mulhouse, qui comprend aujourd'hui 7 maisons, abritant 56 familles. Ces maisons sont demeurées la propriété de ces messieurs, qui les louent à des prix très modérés à leur personnel.¹ A Sentheim, où MM. L. Bian et C^e sont entrés largement dans la même voie, les maisons sont vendues ou louées, au gré de l'ouvrier.

Le tableau n° 9 donne un aperçu de cette situation, duquel il ressort que, dans notre département, l'ouvrier est sainement logé et à bon marché. Toutes ces petites Cités sont bâties sur des types variés; souvent la même comprend différents genres de construction; mais en général on s'est appliqué, dans un but d'économie, à ne pas exagérer le nombre des bâtiments. C'est ainsi que le dernier type adopté par MM. Bourcart et fils, de Guebwiller, est une maison à huit logements, à un étage comme celles de Mulhouse, divisée comme elles en quatre parties par des murs de feu, mais chaque lot comportant deux logements : l'un au rez-de-chaussée et l'autre à l'étage; tandis qu'à Mulhouse, chaque propriété est distincte, condition importante pour des maisons destinées à la

¹ Depuis quelques années, MM. Bourcart et fils se sont associés à d'autres industriels de leur rayon pour compléter la Cité de Guebwiller; les maisons qu'ils ont construites sont alors soumises à d'autres règles et peuvent être cédées aux ouvriers aux conditions généralement admises en Alsace; elles sont du type dont nous parlons plus bas.

revente. MM. Bourcart et fils, malgré ce genre de construction, ne sont pourtant pas arrivés à ramener le coût du logement d'une famille au-dessous de celui de la maison à rez-de-chaussée de Mulhouse : celle-ci se vend, en effet, 3200 francs, alors que le huitième du revient de la maison de MM. Bourcart et fils est de 3125 francs, somme qui représente à peu près le prix moyen d'un logement ouvrier dans notre rayon industriel.

A ne considérer que les loyers indiqués dans le tableau n° 9, on serait même tenté de supposer ce revient plus faible dans la plupart des localités ; mais, de même que MM. Bourcart et fils ne prélèvent, à raison de 11 francs par mois et par logement, que 4 % de leur capital engagé, il est probable que d'autres industriels ne sont pas moins libéraux et que les logements dont le loyer mensuel est inférieur à 10 francs sont plus petits que ceux que nous considérons et qui conviennent à des familles de cinq à six membres.

MM. Louis Bian et C^e, par exemple, qui ont dans leur Cité différentes sortes de logements, les louent, selon leur importance, à des prix variant de 2 à 12 francs par mois. Ce dernier loyer correspond à la plus récente de leurs constructions : maison à étage, à deux logements isolés, avec grange et étable.

Le plan annexé (pl. 2) donne la disposition exacte de cette construction, qui nous semble répondre complètement au *desideratum* de la maison ouvrière à la campagne ; elle comprend deux logements contigus séparés par un mur de feu, ayant chacun 9^m50 de façade sur 4 mètres de profondeur. Aux deux extrémités sont les granges et les étables, suffisantes pour une ou deux vaches, une chèvre et quelques volailles.

MM. Louis Bian et C^e ne sont arrivés à ce type qu'après tâtonnement et depuis deux ans seulement ; tandis que leur premier essai, la transformation de leur vieux tissage à bras en logements ouvriers remonte à bien loin !

Ils s'apercevaient, depuis quelque temps déjà, que le premier soin de leurs ouvriers-proprétaires était d'ajouter à leur maison, dès qu'ils le pouvaient, un petit appendice suffisant pour abriter,

tantôt des poules, tantôt un porc, quelquefois une vache ou une chèvre. Souvent même ils n'attendaient pas qu'ils eussent pu économiser la somme nécessaire, ils priaient leurs patrons de la leur avancer. MM. Bian et C^o voyaient prospérer ceux qui agissaient ainsi; ils remarquaient la bonne tenue de leur ménage et l'union de leur intérieur; ils imaginèrent alors la maison dont nous venons de parler et qui a un grand succès à Sentheim. Sa distribution est simple et nous ne nous y arrêterons que pour faire remarquer la place donnée aux lieux d'aisances, entre l'étable et le logement, à l'abri du vent et des intempéries, et la construction particulière de la cave et des encadrements des portes et fenêtres.

La cave est voûtée et n'occupe que la moitié environ de la surface du rez-de-chaussée; il n'en résulte pas une augmentation de dépense, parce que les fondations latérales sont moins profondes, et, toute communication entre l'appartement et le sous-sol étant soigneusement interrompue, le chauffage en hiver est plus facile et plus économique. Cette même préoccupation a décidé de l'emplacement des cheminées, qui traversent les murs mitoyens et chauffent en même temps les deux logements avec les seuls feux du rez-de-chaussée.

La maison est construite en pierres, à l'exception des murs de distribution qui sont en briques; le plancher du rez-de-chaussée est appliqué sur des traverses en bois goudronné, reposant sur un bon remblai de gravier et d'escarbilles; l'intervalle entre ces traverses étant préalablement rempli d'un béton composé des mêmes matières et préservant la maison de toute humidité. Les pierres de taille ont été supprimées aux encadrements des portes et fenêtres et remplacées par du ciment. La solidité n'en est que plus grande, paraît-il, et l'économie réalisée de 200 francs par maison! Si nous entrons dans tous ces détails, c'est que nous n'avons vu nulle part un soin plus entendu de ce qui contribue au confortable du logement sans en exagérer le prix.

La maison si complète que nous venons de décrire, comprenant deux logements de cinq pièces chacun, avec leurs appendices, coûte

à MM. Louis Bian et C^e 7200 francs, et c'est à ce prix qu'elle est revendue aux ouvriers, soit à raison de 3600 francs par logement. A l'heure qu'il est, on peut voir à Sentheim une rue complète de huit de ces maisons ayant, avec leurs petits jardins, un aspect très coquet.

L'ensemble des constructions faites par MM. Louis Bian et C^e, sur différents points du village, est de 28 maisons, comprenant 100 logements pouvant abriter de 4 à 500 personnes. Le prix de revient de ces habitations varie, selon leur importance, de 2000 à 7200 francs, sans tenir compte des jardins attenants qui sont décomptés à part et dont la superficie, d'un demi-are pour les petits logements, en atteint deux pour les grands. Leur valeur moyenne est de 200 francs.

En résumé, nous pouvons conclure, comme nous le disions tout à l'heure, que l'ouvrier est logé sainement et à bon marché dans notre rayon industriel. Si, dans certains centres, comme à Mulhouse, le loyer mensuel s'est élevé de 3 à 4 francs, depuis vingt-cinq ans, dans d'autres, par contre, il s'est abaissé et partout l'ouvrier a gagné en espace et en salubrité. Qu'est-ce, du reste, qu'une augmentation de 3 ou 4 francs comparée à celle qui s'est produite dans le même temps sur toutes choses et, particulièrement, sur la main-d'œuvre ?

L'ouvrier de filature, par exemple, qui, en 1854, gagnait par quinzaine 19 francs, en gagne 34 aujourd'hui ; soit 80 % de plus.

L'ouvrier tisseur a progressé dans la même proportion, et celui d'impression également.

L'idée des Cités ouvrières a donc été une idée fructueuse, bien-faisante à tous les points de vue pour le travailleur qu'elle moralise en même temps qu'elle lui procure le bien-être. En effet, chacun se plait à reconnaître que l'ouvrier propriétaire a une meilleure

conduite que le nomade ; il fréquente peu les cabarets et se distingue par ses sentiments de famille.

Dans notre département, on n'a essayé, pour la création des logements ouvriers, que d'un seul procédé. Particuliers ou Sociétés immobilières ont construit, à leurs risques et périls, des maisons qu'ils ont vendues ou louées sans bénéfice. Leur but était exclusivement humanitaire ; il a été atteint.

La création d'un grand nombre d'excellents logements dans les Cités a fait baisser le loyer des logements en ville.

En Allemagne, où l'on a expérimenté tous les systèmes, on est déjà revenu des Sociétés coopératives de construction et des Sociétés immobilières purement spéculatives. Celles-ci, créées sans but élevé, ont compromis la cause des Cités ouvrières par les déceptions qu'elles ont procurées ; les autres languissent faute de pouvoir donner à leurs actionnaires des revenus suffisants.¹

M. le docteur Penot parle, dans sa brochure sur les *Institutions privées du Haut-Rhin*, de la Société coopérative de construction créée à Beaucourt sous les auspices de MM. Jappy. Elle a prospéré à cause du patronage de ces messieurs, qui, en même temps qu'ils mettaient à la disposition des artisans et des ouvriers de la localité des actions de 100 francs, assuraient à ces actions un intérêt de 5 %, à la condition que les maisons ne se vendraient qu'au prix coûtant ; ils prenaient en outre l'engagement de se charger des maisons qui n'auraient pas été vendues à l'expiration de la Société. Tout était donc avantage pour l'actionnaire, et l'esprit philanthropique qui avait présidé à la création des Cités de Mulhouse, éclairait encore les organisateurs de celle de Beaucourt. Le succès devait attendre leur entreprise et nous pouvons conclure que toute institution qui sera basée sur les mêmes principes de solidarité portera de bons fruits.

¹ *Arbeiter-Freund*, n° 14. Berlin, 1876 (Rapport de la Société centrale pour le bien des classes ouvrières).

HYGIÈNE, SALUBRITÉ ET VENTILATION

L'ouvrier vit chez lui et à la fabrique ; nous devons donc examiner l'hygiène de son logement et l'hygiène de son atelier.

Hygiène du logement

Il est hors de discussion que la création des Cités a considérablement amélioré la situation de l'ouvrier chez lui. Ces petites maisons isolées, bien exposées, bien ventilées, qui ne permettent pas une agglomération de plus de 25 à 30 personnes sous le même toit, sont évidemment dans d'excellentes conditions hygiéniques. La statistique faite par M. Engel-Dollfus, dans son mémoire sur l'épargne et la prévoyance, nous révèle ce fait remarquable que la population de nos Cités ouvrières de Mulhouse est moins dense que celle des quartiers les plus beaux et les plus nouveaux de Paris ;¹ ce résultat n'aurait certainement pas été obtenu sans les constructions spéciales adoptées ici. Ces maisons séparées, entourées d'arbres et de jardins, qui, au point de vue de la morale et de la bonne harmonie entre voisins, se recommandent déjà de préférence aux grandes casernes essayées en d'autres pays, ont donc encore sur celles-ci l'avantage d'être plus hygiéniques.

Bien que chaque logement jouisse de deux expositions et soit pourvu d'ouvertures en nombre suffisant pour assurer une forte ventilation, l'air qu'on y respire n'est cependant pas assez pur, en hiver surtout.

C'est que, dans un but d'économie, que ne justifie que trop le modeste budget de la plupart des ouvriers, la famille se tient au

¹ Population de la Nouvelle-Cité : 230 habitants par hectare. Population du quartier de l'étoile : 270 à 295 habitants par hectare.

complet, pendant les heures de loisir de la journée, dans une même pièce, où un seul feu alimente la cuisine, réchauffe le corps et aide souvent au séchage de la lessive. A l'Ancienne-Cité, où les lieux d'aisances sont dans l'intérieur du logement, leurs émanations achèvent quelquefois de vicier un air déjà bien malsain. Il serait à souhaiter que l'ouvrier comprit le mal qu'il se fait ainsi et que, pour une bien modeste économie, il ne compromit pas sa santé et celle de sa famille ; il faudrait qu'il laissât la cuisine à son affectation spéciale et qu'autant que possible les chambres à coucher ne fussent pas transformées en pièces à tout faire, où l'on vit, où l'on cuit et où l'on mange ; elles doivent être aérées le plus souvent possible et en tout cas avant la nuit.

Si la maison est bien construite, le chauffage n'en sera pas sensiblement augmenté ; celle de MM. L. Bian et C^e, que nous avons décrite, est dans ces conditions. Par suite de la disposition de son rez-de-chaussée, qui ne permet, ni refroidissement, ni entrée d'air par le bas, il suffit des feux de la cuisine et de la chambre adjacente pour procurer une douce température dans toute la maison ; les chambres du haut sont chauffées par les cheminées qui traversent leurs murs.

Nous recommandons cette disposition à tous ceux qui voudraient construire des maisons d'ouvriers, de même que celle des lieux d'aisances, qui, sans être dans l'appartement, en font partie cependant et permettent à un malade de s'y rendre sans avoir à s'exposer aux intempéries du grand air, comme à la Nouvelle-Cité de Mulhouse.

Ces cabinets sont bien aérés par une large ouverture pratiquée dans le toit et ont peu d'odeur. Ajoutons ici une excellente disposition, aussi simple qu'utile, qui consiste à mettre la fosse d'aisances en communication avec la cheminée de la cuisine. Il en résulte une aspiration des gaz, qui est fort avantageuse.

Hygiène de l'atelier

Dans ces dix dernières années, l'hygiène des ateliers s'est sensiblement amélioré. Les vieux établissements à étages tendent de

plus en plus à disparaître et sont remplacés par des rez-de-chaussée plus vastes et mieux aérés. Nous pouvons donc espérer que de nouvelles modifications, s'ajoutant à celles déjà réalisés, achèveront de nous procurer un état satisfaisant.

Ventilation

Dans les nouveaux établissements où les machines sont perfectionnées et mieux placées, où la circulation est plus facile, les accidents sont devenus plus rares et l'hygiène est meilleure, par suite de la diminution du personnel et de l'augmentation du volume de l'atelier. Le tableau N° 10, où nous avons consigné les données de différents établissements de Mulhouse, met ces faits en lumière.

Nous constatons, en effet, que la filature N° 11 à rez-de-chaussée, de construction toute moderne, est d'une capacité qui assure 263 mètres cubes d'air par ouvrier, tandis que celle plus ancienne à étage N° 4 n'en donne que 115.

Si de la filature proprement dite nous passons à la carderie, nous voyons que l'écart s'accroît entre l'établissement à étage et celui à rez-de-chaussée, et que, dans le premier, le volume d'air par personne tombe à 71 mètres cubes, tandis que, dans le second, il se maintient à peu près au chiffre précédent.

Au tissage, la situation s'aggrave encore, et l'ouvrier peut, dans certains ateliers, n'avoir que 34 mètres cubes d'air pour 12 heures, soit moins de 3 mètres cubes par heure, alors que le chiffre minimum, généralement accepté, est de 6 à 7 mètres cubes environ.

Cette courte statistique nous prouve la nécessité d'une ventilation puissante dans la plupart de nos établissements ; car il ne faut pas perdre de vue que ce chiffre de 6 à 7 mètres cubes d'air, considéré comme suffisant à la respiration d'une personne pendant une heure, s'entend pour le cas où la respiration intervient comme cause unique de la modification de l'air ; il n'en est pas ainsi dans un atelier où les substances manipulées ont une action délétère plus ou moins considérable.

Il n'est pas sans intérêt, à côté des chiffres que nous venons de

citer, d'indiquer ceux mentionnés dans le compte-rendu de l'Exposition de Philadelphie et fournis par le bureau de statistique de la législature de l'Etat de Massachussets.

Il résulte du cubage de 2140 salles de travail, destinées à 64 emplois différents :

1° Que les ouvriers de filature Mull-Jenny jouissent en Amérique de 5213 pieds cubes d'air par tête, soit 146 mètres cubes ;

2° Ceux de filature (métiers continus) de 3049 pieds cubes par tête, soit 85 mètres cubes ;

3° Ceux de dévidage et de parage de 3953 pieds cubes, soit de 111 mètres cubes ;

4° Ceux de tissage de 3327, soit de 93 mètres cubes.

Ces conditions ne sont pas meilleures que celles dont nous jouissons en Alsace, et nous voyons que, même en Amérique, où le tissage réclame un personnel moitié du nôtre ¹, la situation des ouvriers de cette industrie est encore la plus défavorable. De là, nécessité d'étudier spécialement l'amélioration de leurs ateliers. Il faudrait d'abord donner aux bâtiments neufs destinés au tissage plus de hauteur qu'à ceux de filature et, dans les établissements existants, avoir recours à une ventilation mécanique. A Mulhouse, différents essais ont été tentés dans ce sens et ont donné de bons résultats.

MM. Schlumberger fils et C^e ont utilisé une cave placée sous l'un de leurs tissages pour rafraîchir et humidifier l'air qu'ils envoyaient ensuite dans leurs salles. Dans ce local étaient suspendues des toiles mouillées, que traversait l'air, refoulé par un ventilateur ordinaire, avant de s'engager dans des conduits arrivant aux ateliers.

Ces Messieurs ont obtenu par ce procédé très simple, que facilitait une organisation existante, des résultats satisfaisants. Cependant, ils n'ont pas été imités en Alsace. Mais, tout près de nous, dans le

¹ Les Américains conduisent jusqu'à cinq métiers par ouvrier, tandis que nous en confions trois au plus à la même personne. (Compte-rendu de l'Exposition de Philadelphie. Rapport de MM. E. Zuber et Steinlen.)

grand-duché de Bade, au tissage d'Arlen, MM. Ten Brink ont établi quelque chose d'analogue, qui fonctionne bien depuis plusieurs années, et que nous citons pour cette raison d'après le numéro du 21 juillet 1877 de la *Deutsche Volkswirtschaftliche Correspondenz*.

Sous des ventilateurs accouplés au nombre de 4, et fournissant ensemble 240 mètres cubes d'air par minute, on a placé de grandes caisses en bois dans lesquelles s'entrecroisent une série de lattes ; sur ce treillis, arrive lentement et constamment un courant d'eau, froide en été et chaude en hiver ; on conçoit immédiatement quelle violente évaporation se produit sur les claies humides sous l'action des ventilateurs et quelle quantité d'air rafraîchi ou chauffé est lancé dans les salles.

La capacité du tissage est de 8190 mètres cubes ; la puissance des ventilateurs, avons-nous dit, est de 240 mètres cubes par minute, soit 14,400 mètres cubes par heure ; c'est donc toutes les 34 minutes que l'air de l'établissement est complètement renouvelé. Ce grand courant d'air ne nuit pas au travail et c'est grâce à lui qu'on a pu obtenir des moyennes de 20 à 24 degrés centigrades en été et de 15 degrés en hiver. Dans le début, l'on n'avait utilisé qu'un ventilateur et ce n'est que successivement qu'on est arrivé au chiffre 4, la ventilation ayant été jusque là toujours insuffisante.

Nous parlerons tout à l'heure des essais faits par MM. Dollfus-Mieg et C^e à leur retordage de Dornach, et nous verrons que ces messieurs sont arrivés à cette même conclusion : Ventiler peu ne sert à rien ; ventiler beaucoup devient efficace et salubre.

Dans un atelier où MM. Ten Brink ont 200 ouvriers, qui ne jouissent par conséquent que de 41 mètres cubes d'air par tête, ils sont arrivés, par leur ventilation mécanique, à maintenir une atmosphère très agréable et très saine. Malheureusement, l'installation et le fonctionnement de tels appareils sont choses coûteuses. MM. Ten Brink avancent, il est vrai, que leur ventilation les a dispensés de chauffage en hiver ; ils faisaient arriver sur leurs claies les eaux chaudes de condensation et cela suffisait pour entretenir dans les salles une température convenable. Chacun tirera de ces rensei-

gnements l'instruction qu'il voudra ; ils nous ont semblé intéressants et bons à mentionner.

Arrivons maintenant à l'appareil de Mondésir que MM. Dollfus-Mieg et C^e ont à leur retordage et auquel M. Engel-Gros a consacré une étude très complète dans notre Bulletin de janvier 1877.

Cet appareil n'est pas moins cher que celui de MM. Ten Brink et c'est son principal défaut. M. Engel-Gros nous dit que, chez MM. Dollfus-Mieg et C^e, son installation a coûté 11000 fr. pour la ventilation d'une salle de 11000 mètres cubes. Sur ces bases de un franc par mètre cube, le coût d'une organisation pour tissage de 5 à 600 métiers serait de 20000 fr. environ.

Le système consiste à refouler dans des tuyaux, à l'aide d'une pompe, de l'air comprimé qui entraîne, par suite du vide qu'il laisse derrière lui, des masses d'air considérables.

On peut se contenter de cette ventilation simple, ou bien rafraîchir l'air à mesure qu'on le déplace, en faisant déboucher, au centre du tuyau d'arrivée de l'air comprimé, un petit conduit d'eau. Cette eau est entraînée et pulvérisée par le jet d'air comprimé ; vaporisée presque immédiatement, elle rafraîchit l'air ambiant et procure, dit M. Engel-Gros, un tel sentiment de bien-être que l'on croirait l'abaissement de température supérieur à ce qu'il est en réalité. Le refroidissement sensible au thermomètre est, en effet peu de chose. Dans les expériences faites chez MM. Dollfus-Mieg et C^e, il a été d'un degré et demi environ, pour une température moyenne de 27 degrés, et une modification de si peu d'importance ne suffirait pas à expliquer l'amélioration constatée, s'il ne s'y joignait un phénomène d'une autre nature, l'humidification de l'air, qui le rend plus agréable à respirer.

Du reste, l'abaissement de température est fonction de la masse d'air refoulée. Pour obtenir les résultats que nous venons de signaler et qui ont paru très satisfaisants à MM. Dollfus-Mieg et C^e, il a fallu déplacer par heure, dans une salle de 3000 mètres cubes, 18500 mètres cubes d'air, moitié introduits, moitié évacués. C'est donc

trois fois, pendant ce temps, que l'air a été complètement renouvelé ; soit une fois de plus que chez MM. Ten Brink.

La force développée a été de 12 chevaux-vapeur en moyenne ; mais on a remarqué qu'elle diminuait avec la pression de l'air employé comme propulseur.

En résumé, le système de ventilation, dit de Mondésir, est bon et se recommande à l'attention des industriels.

Nous ne pourrions, sans sortir du cadre qui nous est tracé, parler des procédés de ventilation essayés ailleurs qu'en Alsace ; nous croyons cependant ne pas devoir passer sous silence l'un des ventilateurs qui figuraient à l'Exposition internationale d'hygiène et de sauvetage, installée à Bruxelles en 1876, et qui est assez répandu en Belgique et en Angleterre. Cet appareil que nous reproduisons (pl. 3, fig. 1) se compose de deux parties indépendantes : le corps du ventilateur B, qui est fixe et pourvu à sa partie supérieure de vanes permettant la sortie de l'air chaud et de la poussière ; le chapeau A, qui est mobile et qui entraîne, sous l'action du vent s'engouffrant dans les espèces de voiles dont il est garni, un axe muni d'une vis d'Archimède, qui, dans son mouvement de rotation, détermine un courant d'air ascendant. Si l'on a donc soin de ménager en même temps à la partie inférieure du bâtiment une entrée d'air froid et pur, on renouvelle facilement son atmosphère. Lorsque ce ventilateur est destiné à de vastes locaux industriels et qu'il atteint un diamètre de 45 à 120 centimètres, on substitue à l'action directe du vent celle d'une transmission pour assurer sa révolution (pl. 3, fig. 2). Un appareil de ces dimensions peut expulser par minute de 2000 à 6000 pieds cubes anglais, c'est-à-dire de 56 à 168 mètres cubes d'air vicié, tout en n'exigeant que le $\frac{1}{10}$ de la puissance d'un ventilateur ordinaire. Son prix varie alors de 300 à 900 francs.

Cabinets d'aisances

Dans nos établissements d'Alsace, les émanations des cabinets d'aisances, trop petits et imparfaitement organisés, contribuent à vicier

une atmosphère qui, comme nous venons de le montrer, ne se renouvelle pas assez souvent. Ces cabinets sont à peu près les mêmes dans toutes les fabriques ; ils sont au rez-de-chaussée et privés ; le plus souvent, les sièges sont supprimés et remplacés par une simple plate-forme à hauteur du sol. L'expérience a prouvé que la propreté y gagnait. Les conduits sont généralement en communication non interrompue avec la fosse et, quand il y a cheminée d'aération, elle est trop petite.

Nous croyons que ces conditions sont mauvaises et que, pour éviter les inconvénients des gaz insalubres, il faut leur ménager un dégagement à l'extérieur et leur fermer toute communication avec l'intérieur. De là, nécessité de cheminées d'aération puissantes et de clapets mobiles entre le cabinet et la fosse.

A l'Exposition de Bruxelles dont nous avons déjà parlé, se trouvait une sorte « d'intercepteur », dont nous donnons le tracé (pl. 3, fig. 3), et qui semble bien répondre à ce but. Les deux cloisons F et G sont disposées de telle sorte que les gaz provenant des fosses se dégagent par la cheminée B et ne peuvent jamais rétrograder jusqu'au conduit A du cabinet ; la cuvette, toujours pleine de liquide, constitue un véritable joint hydraulique.

Quant aux cheminées de dégagement, plus elles seront hautes, plus leur efficacité sera grande. Nous reproduisons, à titre de renseignement (pl. 3, fig. 4 et 5), toujours d'après un compte-rendu de l'Exposition de Bruxelles, deux dispositions de fosses d'aisances de filatures de coton de 2000 et 4000 ouvriers. Dans la première (fig. 4), tout l'air aspiré des salles par des ventilateurs est refoulé dans la fosse M par un tuyau N. Une partie de cet air s'échappe à l'extérieur par la cheminée T, au sommet de laquelle se trouve un ventilateur du genre de celui que nous avons décrit plus haut, dont l'action est augmentée par une sorte de serpentín placé à sa base et que traverse de la vapeur. L'air ambiant est ainsi chauffé et allégé ; d'où un meilleur tirage. Les gaz non expulsés se rendent par un tuyau S à une chaudière, où ils sont brûlés.

La figure 5 représente la seconde disposition, curieuse seulement

par le ventilateur V placé dans la cheminée de dégagement et qui en active le tirage.

Sans vouloir recommander ces dispositions en Alsace, nous croyons que l'idée des cheminées avec ventilateur est bonne et à essayer.

En tous cas, nos fosses sont généralement trop petites et nos cabinets aussi. On n'arrivera à une propreté suffisante qu'avec des espaces plus grands et une surveillance constante.

L'emploi de l'eau pour le nettoyage, si hygiénique et si naturelle, ne sera possible que quand les fosses le permettront par leur capacité, et nous ne croyons pas superflu, dans de grands établissements, d'avoir une personne, un vieillard par exemple, affectée à la garde et à l'entretien des lieux d'aisances ; elle en ferait en même temps la police au grand profit des mœurs et du bon ordre. Au retordage de MM. Dollfus-Mieg et C^e, on a adopté quelques petites dispositions particulières qui tendent au même but. A l'entrée du couloir conduisant aux cabinets se trouvent fixés à un axe de petits drapeaux sur lesquels sont écrits, sur une face *vacant*, sur l'autre *occupé* ; ces drapeaux sont en nombre égal à celui des cabinets. L'ouvrier qui entre est obligé de faire tourner le drapeau et d'un seul coup d'œil l'arrivant peut constater s'il y a place pour lui ou s'il doit attendre. De là pas d'accumulation à l'entrée des portes (pl. 3, fig. 6). Au fond du couloir se trouvent une certaine quantité de paires de sabots que l'ouvrier chausse en entrant et qu'il dépose en sortant, de façon à ne rien emporter à la semelle de ses chaussures, ce qui n'est pas sans importance au point de vue de l'hygiène.

Chauffage

Nous ne pourrions pas terminer ce chapitre sur l'hygiène sans dire un mot du chauffage.

Dans ces dernières années, nous avons fait sous ce rapport de grands progrès. Les chauffages à air chaud et au poêle ont presque complètement disparu ; on les supprime peu à peu en même temps

que les machines à parer et les véritables étuves que l'on appelait autrefois salles de parage.

Aujourd'hui, le chauffage presque exclusif est le chauffage à la vapeur, qui est commode et sain et présente moins d'inconvénients au point de vue des dangers de feu. On compte généralement un mètre carré de surface de tuyau par 80 mètres cubes d'air à chauffer ; ce chiffre n'a cependant rien de fixe et varie de 50 à 100.

ALIMENTATION

La question par laquelle nous terminons notre enquête est de celles qui offrent, sous une apparence fort simple, des difficultés sérieuses, et l'on comprend qu'elle ait eu quelque peine à trouver ses rapporteurs, lorsqu'aux premiers pas faits dans la recherche de la vie à bon marché, on ne rencontre, pour ainsi dire, qu'impuissance et cherté.

Ce qu'il y a de triste à ajouter, c'est qu'en dépit des progrès de l'agriculture et de l'amélioration des moyens de transport, en dépit de certains allègements demandés à l'association ou à la suppression des intermédiaires, on semble, à première vue, avoir plutôt reculé qu'avancé, comme si le développement de la richesse publique, ou, en d'autres termes, l'accroissement de la faculté d'achat, avait marché moins vite que la production destinée à la satisfaire. On dirait, qu'en cette matière, on en est constamment réduit à se répéter. Ainsi, dès 1867, M. Penot écrivait dans ses *Institutions privées*, en parlant de la question des subsistances (à laquelle il n'était d'ailleurs à même de consacrer qu'un très court chapitre) :

« Elle a acquis dans ces derniers temps une importance qui

mérite d'autant plus de fixer l'attention des économistes et des gouvernements, que, par suite d'un concours de circonstances que nous n'avons pas à examiner ici, *la vie est devenue sensiblement plus chère.* »

Nous n'avons pas, aujourd'hui, à tenir un autre langage: la vie, depuis dix ans, est devenue sensiblement plus chère, et nous aurons à en donner les preuves. Mais n'oublions pas, avant d'entrer en matière, quelques vérités fort simples, que l'on perd trop souvent de vue.

La première est qu'une plus grande cherté n'est nullement incompatible avec une consommation plus forte; la seconde, que tout ce qui contribue au dégrèvement d'une partie du budget peut profiter à telle autre, moins réductible de sa nature; la dernière enfin, que ce qu'il convient surtout de chercher à déterminer, c'est moins le prix *absolu* des choses que l'existence même de la possibilité, plus ou moins grande, de les acquérir; en effet, c'est une vérité banale qu'il n'est rien d'absolument cher, rien d'absolument bon marché, que toute valeur est *relative* à la faculté de se la procurer et que, si la constatation périodique du prix et de la valeur des choses offre quelque intérêt pratique, ce n'est qu'à la condition d'avoir pour corollaire celle des salaires, ou, autrement dit, des moyens de payer, moyens qui, pour tant de gens, s'arrêtent, à peu près, à l'extrême limite du nécessaire.

On sait que la dépense la plus forte pour l'ouvrier est celle de la *nourriture*; elle s'élève de la moitié aux trois quarts de la dépense totale, pour un homme ou une femme, et aux trois quarts, pour un adolescent. Il ressort du tableau N° 10, donnant les budgets de seize familles d'ouvriers de Mulhouse ou des environs, que la nourriture absorbe en moyenne les six dixièmes de la dépense totale¹, et que cette proportion varie de 51 à 72 % de l'ensemble, dont voici la décomposition :

¹ Le statisticien Engel, de Berlin, avait déjà indiqué la même proportion comme existant dans les ménages peu aisés de la Prusse orientale.

Logement	45 %
Vêtement	16 ,
Nourriture	61 ,
Dépenses diverses	8 ,
	100 %

On le voit, il n'est rien, dans la vie de l'ouvrier, qui puisse le toucher plus vivement, l'intéresser plus directement que ce qui se rattache, de près ou de loin, à une question qui, comme importance, prime toutes les autres réunies ; et cependant, le progrès, dans tout ce qui y a trait (peut-être parce qu'il a à s'attaquer directement aux produits naturels du sol), semble marcher d'un pas bien plus lent que partout ailleurs. Il y a à cela des causes multiples sur lesquelles on a déjà écrit des volumes : Les fluctuations et la dépréciation constante de la valeur de l'or et de l'argent, les rapports relatifs de la production et du nombre des consommateurs (rapports qui se modifient d'une manière irrégulière et par des motifs qui n'offrent rien de certain), mille circonstances enfin, contre lesquelles il faut se mettre en garde et qui ne permettent, en tout cas, de conclure qu'avec une extrême réserve.

Si l'on jette un regard du côté de l'*habillement*, le tableau change ; car ici, si tout ne dépend pas absolument de l'homme, de ses efforts ou de son génie, il peut infiniment plus pour l'amélioration des conditions de la production, et il y a réussi au delà de toute prévision, dans ce siècle de colonisation de pays nouveaux, d'inventions mécaniques, d'abaissement des frets et des transports, concourant incessamment à l'abaissement du prix des matières premières et au développement des industries textiles.

Le *logement*, même, n'a pas échappé à la loi du progrès. L'association assure désormais, dans beaucoup de grands centres manufacturiers, le bon marché des constructions, l'accessibilité de la propriété ou le bas prix des locations, et bannit facilement, en maintenant invariablement l'offre au niveau de la demande, toutes les craintes qui agitaient autrefois le travail manuel ou lui infligeaient des charges exagérées.

Ce sont là, incontestablement, des résultats sérieux, définitivement acquis et qui ont permis à l'ouvrier d'améliorer sa nourriture, chaque fois qu'il n'a pas préféré se mieux vêtir ou donner un autre emploi aux économies réalisées sur le logement ou le vêtement.

Après avoir posé ces prémisses, nous examinerons successivement :

I. Les prix des aliments, à Mulhouse, à dix ans d'intervalle (1867-1877) ;

II. Les conditions actuelles de la nourriture chez l'ouvrier, comparées à ce qu'elles étaient il y a dix ans ; les progrès réalisés, soit par une plus grande abondance ou les prix plus bas des denrées principales nécessaires à la vie ; soit par la mise à la portée de notre population d'aliments nouveaux ou de sources nouvelles d'alimentation, si tant est qu'elles existent ;

Nous terminerons en scrutant avec soin :

III. La marche des salaires et leur aptitude à ramener un équilibre qui semble sans cesse prêt à se rompre ; nous établirons la mercuriale du travail de l'homme, en regard de celle des substances alimentaires, en laissant à d'autres le soin de tirer de nos chiffres des déductions qui n'entrent pas dans le cadre étroit de notre rapport et que nous n'eussions même pas eu à ébaucher, si la simple question de cherté ou de bon marché n'était pas elle-même forcément bi-latérale.

Nous avons vu l'ouvrier mieux *vêtu*, mieux *logé*. Voyons s'il est à même de se mieux *nourrir*.

On nous pardonnera d'entrer dans cet examen, à propos d'une simple enquête sur les institutions privées ; mais, outre que nos Bulletins sont pauvres en données de ce genre, on comprendra mieux, après en avoir pris connaissance, l'extrême difficulté qu'il y a à sortir d'un cercle vicieux où l'on cherche indéfiniment à déterminer l'écart des deux termes : « existence et salaire », alors que l'augmentation des salaires, ou plutôt sa raison d'être, une situation prospère est le plus souvent la cause première de la cherté

de la vie ; de même que ce qu'on appelle la vie à bon marché n'est fréquemment que l'expression déguisée de l'absence de consommateurs et de moyens de gain, là où elle semble exister.

**I. — Prix approximatif des substances alimentaires
en 1867 et 1877**

	POUR NOTE		1867	1877	DIFFÉRENCE entre 1867 et 1877 en pour cent
	1840	1860			
Pain le kilo.	12 à 15	24	40	32 à 40	—
Farine le demi-kilo.	10 à 22	20	23	28 à 35	35
Viande de boucherie id.	40 à 45	30	45 à 60	80	52
Porc frais, lard. id.	40 à 50	50	60	90	50
Beurre..... id.	70 à 75	1	1.40	1.70	22
Oeufs..... la douzaine.	50	70	75 à 80	1.40	80
Lait le litre.	45	20	20	25	25
Vin..... id.	40 à 50	40	40	60	50
Bière id.	30	30	30	40	33
Pommes de terre, l'hectolitre.	3.20 à 4	2.50 à 3	3 à 3.50	5 à 6	69
Légumes : choux, raves, pour un ménage durant l'hiver..	5	6	10 à 15	10 à 15	—
Bois à brûler ... les 4 stères.	45	50	46	62 à 65	38
Houille..... les 100 kilos.	3.60	3.90	3.80 à 4	3.40 à 3.80	77 (élimin.)
Moyenne.....					34.3%

On voit par les cotes de ce tableau, et chacun sait d'ailleurs, que le prix de la vie est infiniment plus élevé aujourd'hui qu'en 1867. Le pain, la viande, les pommes de terre (sans parler du bois qui sert à la cuisson), le vin¹ ont considérablement augmenté de valeur, et certains de ces aliments ont plus que doublé de prix ; il n'en est

¹ Le droit d'entrée des vins français dans le Zollverein est de 20 fr. les 100 kilos, payés pour le poids brut, sans déduction de tare, ce qui fait ressortir le droit à 24 fr. en moyenne par hectolitre.

Ces vins ne sont sujets à aucun autre droit et ne peuvent notamment être grevés des droits d'octroi qui pèsent sur les vins indigènes.

Les droits d'entrée sur les alcools étrangers sont de 50 fr. environ par hectolitre ; mais les quantités qui en entrent sont insignifiantes.

aucun qui ne soit sensiblement plus cher qu'il y a dix ans, et l'on ne verrait aucun aliment nouveau, ou de provenance nouvelle, prendre place parmi ceux qui concourent à l'alimentation générale, si le vin, détourné de son débouché naturel et en quelque sorte arraché des lèvres de ceux auxquels la Providence semblait l'avoir donné pour réparer leurs forces, n'était chassé de notre pays par des mesures économiques et fiscales déplorables et remplacé trop souvent par des eaux-de-vie de grains ou de pommes de terre à vil prix, qui, contenant de l'alcool amylique ou des huiles essentielles, exercent sur le système nerveux l'action la plus délétère. Il appartiendra à notre Société de révéler et de combattre énergiquement la marche envahissante d'un fléau qui menace notre population, affranchie, jusqu'à il y a quelques années, par le bon marché du vin, des conséquences fatales de l'alcoolisme proprement dit.

Le quart de litre de vin, qui coûtait au restaurant des Cités ouvrières, en 1867	fr. 0 10
coûte, en 1877	» 0 15

Un diner composé de soupe, pain, viande, légumes, qui se payait en 1867	» 0 40
se paye aujourd'hui	» 0 50

La comparaison de ces différents documents fait ressortir que le coût de la vie a subi depuis dix ans un renchérissement sensible, que l'on ne saurait évaluer à moins de 25 à 35 %.

On objectera peut-être que nos appréciations portent sur une année qui n'est pas normale, qu'il eût fallu opérer sur des moyennes de plusieurs années et que l'on reverra, sans doute, le blé, le pain, les pommes de terre, la viande surtout, à des prix moins élevés qu'aujourd'hui.

Nous admettons ces objections d'autant plus volontiers qu'il est impossible de méconnaître l'influence des récoltes sur le prix des aliments, mais elles ne détruisent pas le fait incontestable du renchérissement des subsistances et de l'extrême difficulté qu'il y a de la combattre par les moyens qui ont si bien réussi pour le logement et le vêtement.

II. — Conditions actuelles de l'alimentation, comparées à ce qu'elles étaient en 1868. Progrès réalisés au point de vue de la nourriture de la classe ouvrière

1) LA VIANDE

On sait jusqu'à quel point l'alimentation *animalisée* augmente la puissance musculaire ; on peut dire d'elle qu'elle est en quelque sorte la substance même du travail *manuel* ; il importe tout particulièrement de suivre ses phases dans un pays industriel, car elle représente une fraction importante de la main-d'œuvre ou force productive.

Pour Mulhouse, l'administration municipale nous donne les chiffres suivants :

<i>Consommation de la viande</i>		<i>Population officielle</i>	
	Kilos		Habitants
1857.....	2540292	1856.....	45981
1867.....	3846252	1866.....	58773
1877.....	4366525	1875.....	58530

Soit par tête :

En 1857	55 ^k 20
En 1867	65 ^k 40
En 1877	74 ^k 60
Augmentation de 1857 à 1867	18 ½ %
" " 1867 à 1877	14 "
" " 1857 à 1877, c'est-à-dire	
en vingt ans	35 "

Dans la crainte que les résultats *moyens* de la statistique ne s'appliquassent exclusivement à la portion aisée de la population, nous avons voulu savoir s'ils se corroborent par des renseignements pris sur le fait, au milieu de la vie de tous les jours. Il a été répondu à notre demande en même temps qu'aux questions posées par la Société industrielle par les informations suivantes, qui reposent sur des expériences répétées avec soin :

Les repas des ouvriers employés dans un établissement considérable de filature et de tissage, de Mulhouse, se composaient, en 1868, d'environ :

22 % de légumes, soupe, farinages,
avec viande ;
78 % de légumes, etc.,
sans viande.

Ceux d'un grand établissement d'impression, d'environ :

32 % de légumes, soupe, farinages,
avec viande ;
68 % de légumes, etc.,
sans viande.

Ces mêmes établissements accusent, en 1877, pour la filature et le tissage :

35 % de portions *avec viande*,
65 % , *sans viande*,

Et, pour la fabrique d'impression :

50 % *avec viande*,
50 % *sans viande*¹.

En 1877, comme en 1868, on fait maigre le vendredi et, en partie, le samedi ; le pot-au-feu forme la base essentielle des repas pendant les quatre premiers jours de la semaine, la farine accommodée sous toutes les formes usitées en Alsace et les soupes au pain, pendant les deux derniers.

La pomme de terre figure dans le menu chaque jour, avec ou sans graisse, avec ou sans légumes frais (tels que navets, carottes, choux, etc.), avec ou sans viande.

¹ Voir les tableaux à l'appui, nos 12 et 13.

Le riz¹ n'y paraît qu'exceptionnellement ; les légumes secs, avec ou sans viande, les fruits cuits, sont rares également dans les repas de midi, les seuls dont il soit question ici.

En résumé, les bases de l'alimentation paraissent être restées, à peu près, les mêmes, mais la consommation de la viande a grandi, *nonobstant sa cherté*, et c'est le fait essentiel à retenir.

A Cernay, à Guebwiller, à Ribeauvillé, à Colmar, on mange de la viande trois fois par semaine ; à Türkheim, la pension à 1 fr. 25 par jour, qui correspond à un budget normal, comprend de la viande chaque jour de la semaine, sauf le vendredi. A Oberbrück, on estime que la consommation de la viande a plus que quadruplé depuis quinze ans ; à Lapoutroye, le porc figure chaque jour dans le repas de midi, sauf le vendredi.

On trouvera plus loin, sous une autre forme, la confirmation du même accroissement de consommation.

D'après les renseignements statistiques qui viennent d'être publiés par M. Charles Hack (1873-1875), la consommation de viande à Mulhouse s'élèverait par habitant :

Pour 1873 à.....	kil. 58	par an
» 1874 à.....	» 70	»
» 1875 ² à.....	» 78½	»

¹ L'abandon de cet aliment par nos classes ouvrières est d'autant plus fâcheux qu'il l'emporte de beaucoup sur la pomme de terre, quant à sa valeur nutritive. Selon Payen, voici la composition de ces deux aliments :

	Pommes de terre	Riz
Eau.....	74	14
Fécule.....	20	—
Substances azotées.....	1.6	8
» grasses.....	0.1	0.23
» sucrées.....	1.1	75
	96.8	97.23
Divers.....	3.2	2.77
	100	100

² Paris, 84 kilogr. (*Annuaire du Bureau des longitudes*) ; la France entière, selon Husson, 50 grammes par jour et par tête, ou 18 kilogr. par an.

CONSOMMATION DES VIANDES DE LA VILLE DE MULHOUSE pendant les années 1857, 1867 et 1877

ANNÉES	A B A T T O I R															Viandes dépecées							ENSEMBLE col. 8 et 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Beufs et taureaux		Vaches et génisses		Veaux		Moutons et chèvres		Porcs		Porcs de lait		Agneaux et chèvreau		TOTAL col. 4 à 7				TOTAL col. 9, 10, 11 et 12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Têtes	Poids 1	Têtes	Poids 2	Têtes	Poids 3	Têtes	Poids 4	Têtes	Poids 5	Têtes	Poids 6	Têtes	Poids 7	Têtes	Poids 8	Poids 9	Poids 10	Poids 11	Poids 12	Agneaux et chèvreau	Têtes		Poids 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Elle serait constamment ascendante et la consommation journalière serait, par conséquent, montée à 0^k,215 par habitant, ou à

¼ kilogr. pour.....	2,33	habitants en 1875
¼ » »	2,62	» en 1874
¼ » »	3,11	» en 1873

ce qui permet de compter approximativement sur une consommation journalière de 1 kilogr. par famille de 4 à 5 têtes.

Les viandes d'Amérique, qui figurent à l'entrée

 en 1873 pour..... 4001 kilogr.
tombent en 1875 à 1110 »
et indiquent de simples essais, sans résultats.

Des essais de viandes salées d'Amérique, faits dans quelques établissements du département, n'ont pas mieux réussi.

L'importation des viandes salées, dont l'introduction en France et en Allemagne atteint cependant une importance si considérable et qui, en Angleterre (indice significatif), a passé, en dix ans, de 2,13 livres en 1866 à 9,49 livres en 1876 (*Statistical abstract*) par habitant, n'a donc été jusqu'à présent que d'un secours indirect pour nos populations ouvrières. Peut-être, malgré l'insuccès des premiers essais, est-il permis de fonder quelque espoir nouveau sur l'importation de viandes *fraîches*, qui, n'offrant pas à la cuisson les mêmes difficultés que les viandes salées, seraient acceptées par des femmes n'ayant que très peu de temps à donner aux soins du ménage; on ne songe pas assez au rôle que joue, dans les petits ménages, la facilité ou la rapidité de la cuisson des aliments; la pomme de terre lui doit certainement autant, et peut-être plus, qu'à ses qualités nutritives son adoption et son succès.

Le Bulletin de la Société industrielle de Rouen, de septembre et octobre 1877, contient un rapport d'un haut intérêt, du docteur Laurent, sur la tentative faite par le navire le *Frigorifique* (arrivé en août 1877) d'apporter à Rouen des viandes fraîches de Buenos-

Ayres. En fait, l'expérience a réussi en ce que la viande, après une traversée de quatre-vingts jours, par les parages les plus chauds de la terre, est arrivée *parfaitement conservée*, ayant séjourné de 43 à 90 jours dans les chambres réfrigérantes. Mais, par suite des mauvaises conditions du navire et du prolongement de la durée du voyage qui en a été la suite, il est résulté un accroissement de dépenses si important qu'il a fait monter le prix de revient de la viande au chiffre de 60 fr. le $\frac{1}{2}$ kilogr. ! L'expérience vient d'être renouvelée dans des conditions complètement modifiées, tant par la construction d'un navire plus approprié à sa destination que par la certitude d'une traversée plus courte. On espère, de cette façon, arriver à pouvoir livrer la viande de 25 % à 30 % au-dessous du cours habituel.

Des documents officiels font connaître qu'en dix-neuf mois (1876 et 1877), l'importation en Angleterre de viandes fraîches d'Amérique a été de 30 millions de kilogrammes. Il s'agit donc d'un commerce considérable, disposant de grandes ressources et puisant à une source d'une grande fécondité.

Les frais de transport d'Amérique aux ports anglais ou français, en y comprenant les faux frais et les bénéfices de commerçants, ne semblent pas devoir dépasser 15 à 18 centimes par kilogramme de viande. Si on ajoute à cette somme celle de 10 ou 12 centimes, qui représente les frais de transport de Chicago à New-York, on voit que notre production n'est protégée contre l'invasion des viandes américaines que par un écart de prix d'une trentaine de centimes au plus.

Il nous semble utile de compléter nos renseignements sur la question si importante de la consommation de la viande par la communication de notes relatives, l'une à l'utilisation des abats ou viandes de qualité inférieure (par M. le Dr Rudolphi), l'autre, à la consommation de la viande de cheval ou hippophagie (par M. Mandel, vétérinaire).¹ Ces deux genres de viande représentent

¹ Voir aux annexes.

à peu près le quart de la totalité des viandes abattues à Mulhouse, et la moitié des viandes abattues extra muros et introduites en ville en quartiers.¹

Pour la viande de cheval, prise isolément, en comptant à 250 kilogr. environ le poids net moyen des 142 chevaux abattus annuellement à Mulhouse, en dix ans, l'on arrive annuellement à 35000 kilogr., quantité insignifiante, qui équivaut à un peu plus de 1 % de la consommation générale de viande.

2) LE PAIN

En analysant la fraction du budget de seize familles ouvrières de Mulhouse, qui est relative à la *nourriture*, on trouve les proportions suivantes dans la dépense (tableau 14):

Pain.....	33 %
Viande.....	14 ,
Lait.....	13 ,
Epicerie.....	24 ,
Divers.....	16 ,
	100 %

Sans contester au *pain* sa qualité, son titre d'aliment *par excellence*, il nous sera permis de faire observer que, dans sa proportion de 33 % de la dépense totale pour nourriture (ou de 20 % de la dépense totale, logement, vêtements, tout compris), il usurpe une partie de la place que devrait occuper la viande dans l'alimentation de l'ouvrier.

La consommation du *pain* grandit en raison inverse des salaires, c'est-à-dire de la possibilité de se procurer de la viande ; chez les petits salaires elle atteint jusqu'à 43 et 48 % de la nourriture totale exprimée en francs ; celle du *lait* subit la même progression. Il est

¹ La fortune n'a pas donné à tous le choix des morceaux et, si, dans certains cas, l'on n'est pas tenu de prêcher d'exemple, du moins l'est-on de faire tomber les préjugés et de surmonter les répugnances qui s'attachent à certaines études. Le comité d'utilité publique reprendra plus tard celle de la question des abats.

donc à présumer que la consommation du pain, à Mulhouse ou en Suisse, est plus forte par tête qu'à Lille ou à Rouen, où les salaires sont plus élevés et doivent permettre une consommation de viande plus forte.

On pourrait, non sans analogie, comparer l'homme à un générateur de force motrice et la viande, à la condition de la mélanger avec d'autres aliments, au meilleur des combustibles.

La Compagnie du chemin de fer de Rouen¹ a obtenu le maximum de travail, de ses ouvriers, en leur faisant subir le régime suivant, auquel nous allons pour un instant appliquer nos prix de Mulhouse :

Viande	660 grammes à	fr. 1 60	fr. 1 05
Pain blanc	550	, 0 40	, 0 22
Pommes de terre.	1000	,	, 0 65
Bière ou vin ...	1000	,	, 0 60
			fr. 2 52

Dans cette dépense, la consommation rehaussée de la viande représente les deux cinquièmes ou 40 % du tout, tandis que, dans nos budgets de Mulhouse, elle ne représente que 14 %.

Le premier de ces chiffres implique, il est vrai, une ration de travail nécessitant un grand déploiement de force musculaire, et le second, une ration ordinaire d'entretien ou guère plus, mais l'écart entre ces chiffres n'en reste pas moins frappant !

Pour le pain, la ration de travail normande ne représente pas 10 % de la dépense totale, au lieu des 33 % qu'elle accuse dans les budgets de Mulhouse.

Il est donc à désirer qu'à Mulhouse, la consommation de la viande puisse continuer à se développer malgré sa cherté, qui est exceptionnelle cette année.

La dépense générale des seize ménages ouvriers déjà cités a été, en 1875, de fr. 17600
soit par ménage (mari, femme, trois enfants) , 1100

¹ Proust, *Dictionnaire d'hygiène*, page 397.

De ces 1100 fr., 61 % soit 671 fr., sont affectés à la nourriture et le tiers de ces 61 %, soit 20 %, ou 220 fr., à un seul aliment : *le pain*.

Il est donc naturel que l'on ait tout tenté pour faciliter à l'ouvrier la réduction de cette dépense ; les notes de M. Penot font foi d'essais nombreux, dont on aimerait avoir à confirmer le plein succès, car, encore une fois, aborder la question du pain, c'est toucher à celle de l'existence même, pour les petits salaires, déjà invariablement réduits au minimum de dépenses pour le logement et le vêtement.

Les frais de fabrication du pain, étant d'environ 10 centimes par miche valant de 90 centimes à 1 franc dans ce moment, ne représentent pas plus de 10 % du prix du pain, dont il est dès lors difficile de réduire, de ce chef, le prix de revient d'une manière notable ; aussi, les réponses faites à nos questionnaires témoignent-elles d'un découragement visible, et à la question « *Existe-t-il une boulangerie dans votre établissement ?* » répond-on le plus souvent non, ou bien encore ce qui suit :

Nous y avons renoncé après beaucoup de déboires. A existé durant dix-huit mois, mais les sociétaires ont dû y renoncer après avoir perdu leur capital. Autrefois *oui*, mais aujourd'hui *non*, et pour cause ; cette boulangerie nous était très onéreuse et nous y mettions du nôtre quelques mille francs tous les ans. Nous y avons renoncé *pour toujours*.

Toutefois, l'habitude de procurer du pain à prix réduit dans les moments de grande cherté paraît avoir persisté dans le plus grand nombre des établissements de notre rayon industriel ; elle y a souvent produit d'excellents résultats, bien moins par des économies de façon, très difficiles à réaliser, que par le bénéfice commercial qui a pu s'y ajouter à l'aide d'achats faits à temps opportun, dans les ports ou sur les principaux marchés. A la fabrique de produits chimiques de M. Kestner, à Thann, par exemple, on accorde une subvention accidentelle pour le pain, en cas de cherté. Cette subvention a pour base le prix maximum de 1 franc par miche de 2 ½ kilos. Lorsque le prix dépasse ce maximum, une subvention

est ajoutée au salaire des ouvriers, basée elle-même sur la consommation moyenne par homme, femme et enfant. Dans l'année de cherté 1867-1868, cette subvention a absorbé une somme de 15000 fr. et en moyenne, dans les dix dernières années, environ 3500 fr. par an. Si nous constatons que la boulangerie de MM. André Kœchlin et C^e, qui de 220000 miches, de production annuelle, est descendue à 60000 miches, ne fonctionne plus depuis quelques années ; que la boulangerie et le pétrin mécanique de MM. Dollfus-Mieg et C^e, à Dornach, ont été arrêtés également en 1871, pour donner satisfaction aux plaintes des boulangers, et qu'au restaurant des Cités ouvrières, la fabrication du pain (réduite à 50000 miches de 2 ¼ kilos par an) est tombée au tiers de ce qu'elle était en 1867, nous aurons complété les renseignements que nous avons pu recueillir sur la situation des institutions qui avaient été fondées en vue de diminuer le prix du pain.

Bien loin d'ici, à l'île de Ré, il existe cependant depuis 1864 une boulangerie dite *Boulangerie actionnaire de la Flotte*, qui prospère et réalise annuellement un bénéfice de quelques centaines de francs, tout en fournissant le pain aux sociétaires de 15 à 20 centimes, par miche de 2 ¼ kilos, au-dessous de la taxe officielle, ce qui a forcé les autres boulangeries à vendre leur pain de 5 à 10 centimes au-dessous de la taxe.

La première année, la Boulangerie de la Flotte a produit 27884 miches de pain ; en augmentant, d'année en année, sa production et le nombre des sociétaires, elle est arrivée, en 1876, à en produire 53268 miches. Elle a obtenu d'un kilogr. de farine 1^k,429 de pain. Le prix de la façon n'est pas indiqué dans les comptes de la Société, mais par une simple division l'on peut établir que le combustible n'entre dans le prix de la miche que pour 3 centimes, le sel et le travail du boulanger à peu près pour 3 ¼ centimes, de sorte que, tous frais compris, la façon ne peut exéder 7 centimes par miche.

Le prix de revient d'une miche de pain de 2 ¼ kilos est très nettement établi et formulé ainsi : *La miche coûte presque exactement*

le double du prix d'un kilo de farine. Ainsi, le kilo de farine étant supposé fr. 0,40, la miche de pain revient à fr. 0,80.

En produisant de très grandes quantités et une bonne installation étant donnée, ce prix de revient serait encore susceptible d'une petite réduction.

Nous ne connaissons pas toutes les conditions où se trouve l'île de Ré, ni tous les éléments qui ont pu contribuer à donner des résultats si diamétralement opposés à ceux qu'on a obtenus dans notre région.

III. — Salaires

La comparaison des salaires, relevés dans un établissement de Mulhouse, embrassant les trois industries de la filature, du tissage et de l'impression, indique pour la période de 1867 à 1877 la progression suivante :

	Augmentation
Filature	25 $\frac{1}{2}$ %
Tissage	30 $\frac{1}{2}$ %
Impression	28 $\frac{1}{2}$ %

C'est donc, malgré la guerre, malgré la crise commerciale, une augmentation moyenne pour ces trois industries de 28 %¹, qui équivaut à une majoration moyenne de 46 % sur la somme à affecter à la nourriture.

Nos rapprochements, nos calculs, est-il besoin de le dire, sont produits sans arrière-pensée, sans parti pris. Ils ne sont pas mathématiques et n'ont pas la prétention de l'être sur un sujet qui (on peut l'avancer avec certitude) ne comporte pas de solutions absolues, mais, dans leur parfaite sincérité, ils semblent confirmer, à notre vive satisfaction, trois résultats importants :

L'amélioration du sort du travailleur en général, qu'il appartienne à l'industrie ou non ;

¹ Depuis 1835, de 80 % (Communication de M. Anguste Dollfus basée sur des relevés de plusieurs établissements.)

La parfaite compatibilité de cette amélioration avec une plus grande cherté de la vie ;

Et le lien étroit qui unit cette cherté à l'amélioration des salaires, ce qui fait tour à tour de l'un et de l'autre l'effet ou la cause, ou comme une double échelle, où, pour s'élever, on passe alternativement de l'une à l'autre.

Nous empruntons encore à M. Auguste Dollfus les données suivantes, qui sont puisées dans la comparaison faite des salaires de deux périodes décennales, dans trois établissements de filature et de tissage :

AUGMENTATION

Filature de coton, de 1857 à 1867 28 % ; de 1867 à 1877 30 %
Tissage, en bloc, , 40 % ; , 26 %

Pour arriver à des résultats indiscutables, il faudrait de nombreuses moyennes, que M. Auguste Dollfus réunira et communiquera un jour ; elles présenteraient, en tout cas, un vif intérêt.

Il n'y a pas lieu de se livrer ici à la discussion économique que soulève, partout et en toutes choses, la question de l'augmentation des salaires : si l'observateur, portant ses regards bien au delà du présent, sur le vaste champ de la concurrence internationale, ne la salue pas avec une joie sans mélange et raisonne son influence possible sur l'issue de la lutte, du moins peut-il s'en réjouir rétrospectivement en voyant qu'elle paraît avoir victorieusement fait face à ce que l'on appelle la cherté de la vie, et qu'elle a été accompagnée d'ailleurs de progrès mécaniques et d'allégements de travail qui ont abouti à une moindre dépense de force musculaire et par cela même au relèvement physique de notre population.

RÉCHAUFFOIRS ET RÉFECTOIRES

Les ouvriers de fabrique dont le domicile est éloigné de l'établissement où ils travaillent sont obligés d'apporter ou de se faire apporter les aliments dont se composent leurs repas, parce qu'ils perdraient trop de temps à aller chez eux et à revenir à l'atelier, sans parler du repos dont ils seraient privés.

C'est donc leur rendre un grand service que de leur offrir un bon réchauffoir où ils puissent réchauffer ou cuire même commodément, sans perte de temps, leurs aliments, et un réfectoire confortable où ils puissent les consommer à leur aise, tout en jouissant d'un moment de repos.

Différentes installations ont été tentées dans ce but et nous pouvons signaler dans cette direction la création dans la plupart des établissements industriels des réchauffoirs et des réfectoires établis par les patrons.

Si tous n'ont pas réussi et si souvent des frais inutiles ont été faits, cela tient à ce fait qui nous a été signalé partout, que *l'ouvrier ne veut pas qu'on sache ce qu'il mange*. Cette répugnance s'applique aussi bien à son collègue qu'à son patron.

Pour tourner la difficulté, l'on a essayé divers systèmes qui n'ont guère réussi. On a imaginé alors, dans quelques localités, de remplacer les grandes tables des réfectoires par des séries de petites tables, qui isolent beaucoup mieux les ouvriers les uns des autres, et l'on peut dire que, partout où cette organisation a été établie, le succès a été complet.

Nous signalons notamment l'établissement de M. Ch. Rogelet à Bühl et celui de la Société alsacienne de constructions mécaniques à Mulhouse.

En ce qui concerne les réchauffoirs, nous pensons que le système

le plus simple avec des plaques de fonte à découvert, établi d'une manière raisonnée et pratique, est le meilleur, parce qu'outre qu'il coûte le moins cher, il peut être le plus facilement entretenu dans une propreté rigoureuse.

Cependant, nous ne pouvons en conseiller l'application aveugle dans toutes les localités ; tout dépend de la manière dont l'ouvrier se nourrit.

Si, dans les villes et leurs environs immédiats, l'ouvrier ne consomme que de la soupe ou des mélanges de viandes et de légumes, il n'en est pas de même dans les campagnes, dans certaines vallées, où il se nourrit principalement de pommes de terre (cuites à l'eau) qu'il apporte le matin à l'atelier et qu'il accompagne d'un peu de fromage ou même malheureusement souvent de rien du tout.

Nous accompagnons cette notice des plans de deux types de réchauffoirs et réfectoires également recommandables selon les circonstances.

Le premier type (pl. N° 4 et 5), construit dans l'un des établissements les plus importants de Mulhouse, est utilisé par une moyenne de 800 ouvriers. Sa construction, tout compris, s'est élevée à près de 25000 fr.

Il se compose de deux salles principales, élevées, claires et bien aérées, malgré la petitesse des fenêtres, qui sont placées de telle sorte que l'on ne peut voir au dehors, ni être vu à l'intérieur. Le sol est cimenté. La température, peu variable, est relativement chaude en hiver et fraîche en été. L'entrée se fait par une seule porte et l'agencement est organisé de façon que tout le service, chauffage compris, puisse se faire à l'intérieur.

La première salle comprend trois grands fourneaux en maçonnerie de briques et plaques de fonte, sur lesquelles se posent les ustensiles contenant les aliments qui doivent être cuits ou seulement réchauffés.

Suivant qu'on est plus ou moins près du foyer, la chaleur est plus ou moins grande ; l'ouvrier sait la place qu'il doit choisir, selon qu'il veut faire cuire ou seulement réchauffer son repas.

Ces fourneaux sont identiques et correspondent à autant de

rangées de petites tables avec bancs, qui se trouvent dans la seconde salle. Ces meubles en bois dur, charme ou noyer, nous paraissent être le modèle le mieux raisonné pour l'usage. Ils sont d'une solidité luxueuse ; la semelle est en partie noyée dans le ciment.

Chaque table est reconnaissable par un numéro en fonte, fixé en dessous et à fleur du plateau ; elle offre de la place pour huit personnes. L'ouvrier qui a choisi sa table ne la quitte plus ; souvent, sa femme ou ses enfants, qui travaillent dans des établissements voisins, viennent manger avec lui en famille ; d'autres fois, ce sont sept ou huit camarades qui se trouvent ensemble réunis à la même table.

Après le repas, l'on cause et l'on fume.

Fixées au mur de séparation, entre le réfectoire et le réchauffoir, se trouvent trois pompes, qui fournissent l'eau qui sert à boire et à laver la vaisselle. Des auges en bois, avec écoulement souterrain, sont disposées à cet effet.

Tout le local est tenu dans un état de propreté minutieuse ; chaque jour, les tables et les bancs sont lavés par un homme qui est en même temps surveillant, chauffeur, etc.

Les dépenses s'élèvent, outre les intérêts et la dépréciation du capital engagé, l'assurance et les contributions, à une brouette de houille en moyenne par jour, soit 100 kilos à 2 fr. 50, et à la paie du surveillant, soit 3 fr. par jour.

Le second plan (pl. N° 6) représente un système établi dans une de nos vallées, où l'usage des pommes de terre cuites à l'eau est fortement répandu.

L'emploi du réchauffoir à clapets nous paraît moins recommandable que celui des plaques en fonte et à air libre, à cause de la difficulté d'y maintenir la propreté et d'empêcher une certaine odeur qui peut en résulter.

CONCLUSION

MESSIEURS,

En terminant ce travail sur les institutions privées de la Haute-Alsace, nous sentons et reconnaissons mieux que personne qu'il a ses lacunes et ses imperfections. Mais, malgré quelques omissions involontaires que vous y constateriez vraisemblablement, le nombre des institutions dont nous venons de vous faire un rapide exposé est considérable et forme le complément nécessaire des nombreux établissements publics qui concourent au même but. L'existence des uns à côté des autres prouve combien on sent partout la nécessité de veiller avec sollicitude et persévérance aux intérêts matériels et moraux des classes laborieuses, des invalides et des nécessiteux, en un mot, de toute la population.

Il résulte de notre enquête ce fait, qui a déjà été constaté en 1867 par notre éminent collègue, M. le docteur Penot, que la grande majorité des institutions créées en faveur des ouvriers ne sauraient se soutenir longtemps et prospérer si elles n'avaient d'autres ressources que celles qu'offrent les modestes économies que l'ouvrier peut faire sur son salaire. L'intervention des patrons, des chefs d'industrie, de tous ceux qui possèdent, devient une nécessité, en même temps qu'un devoir sacré.

Nous avons constaté avec bonheur que, dans la Haute-Alsace, ceux qui possèdent, et les chefs d'industrie en particulier, remplissent ce devoir avec autant de générosité que d'intelligence et font constamment de grands sacrifices dans le but d'améliorer la situation des ouvriers et de ceux qui sont dans le besoin.

Si, grâce à la vitalité et à la puissance de l'initiative individuelle qui caractérise si heureusement les populations de notre pays, l'industrie est arrivée à un haut degré de perfection et constitue un

titre de gloire pour notre région, les nombreuses et utiles institutions issues de ce même esprit d'initiative sont un honneur pour la Haute-Alsace et elles sauront résister à une crise politique et économique d'une gravité exceptionnelle.

Messieurs, permettez-nous de répéter, malgré tous les progrès réalisés, le mot qui termine notre préface : « Il reste encore beaucoup à faire. » En sanctionnant cette conclusion, vous prenez pour ainsi dire l'engagement de ne pas abandonner la voie dans laquelle vous vous êtes si résolument engagés et celui d'assurer par de nouveaux progrès le développement de toutes les œuvres utiles au pays.

PIÈCES ANNEXÉES

QUESTIONNAIRE

Questionnaire du Comité d'utilité publique

adressé aux communes

A

1. Pour les ouvriers ou parmi eux, y a-t-il dans votre commune : Une Société chorale ?
2. Une Fanfare ou Société musicale quelconque ?
3. Une Société de gymnastique ?
4. Un Cercle d'ouvriers ou Cercle populaire, c'est-à-dire une Association ayant pour but d'offrir à vos habitants, et principalement aux travailleurs, un lieu de réunion agréable en même temps qu'utile, où se trouvent une bibliothèque, des journaux, où se donnent des concerts, conférences, cours, etc. ?
5. En ce cas, depuis quand existent ces Sociétés ou Associations, et de combien de membres se composent-elles ?

B

1. Y a-t-il des crèches dans votre localité, et, dans ce cas, pourriez-vous nous faire savoir comment elles sont dirigées : par des sœurs de charité ou des personnes laïques salariées ?
2. Combien d'enfants sont admis par an, et quel est le coût par jour et par enfant ?
3. Votre localité possède-t-elle des jardins d'enfants (*Kindergärten*),

•

suivant la méthode Frœbel? Combien d'enfants fréquentent ces écoles?

4. Y a-t-il des arrangements pris pour former des maitresses de Kindergarten?
5. Existe-t-il des salles d'asile dans votre localité, et, dans ce cas, sont-elles communales ou privées?
6. Combien d'enfants fréquentent vos salles d'asile et quel en est approximativement le budget?

C

1. Existe-t-il dans votre commune une bibliothèque publique, communale ou autre?
2. Quel est le nombre des volumes français?
3. Quel est le nombre des volumes allemands?
4. Quel est le nombre des volumes lus par année?
5. Existe-t-il dans votre commune une église construite ou restaurée, partiellement ou en totalité, par des fonds donnés par des particuliers ou des institutions de bienfaisance ou autres, n'ayant pas un caractère administratif, et quel est le montant des subventions fournies dans ce but depuis une période de dix années?

D

1. Existe-t-il ou a-t-il existé dans votre commune une ou plusieurs Sociétés de consommation?
2. Quelle est l'organisation de ces Sociétés?
3. Les fonds nécessaires sont-ils fournis par les participants ou bien la Société a-t-elle un bailleur de fonds? Dans ce dernier cas, à quel taux d'intérêt les fonds sont-ils fournis?
4. Les Sociétés de consommation vendent-elles les denrées aux mêmes prix que les magasins de la localité ou à un prix inférieur?
5. Les ventes se font-elles régulièrement et journalièrement, à toute heure, ou seulement à jour et heure fixes?
6. Les participants se chargent-ils eux-mêmes de la vente, ou bien ont-ils un personnel *ad hoc*?
7. A combien s'élèvent les frais généraux dans les deux cas précités?
8. Les ventes se font-elles au comptant ou à crédit?
9. Quel est le chiffre d'affaires réalisé et le résultat obtenu?
10. Les Sociétés de consommation exercent-elles une influence sensible sur le bien-être des participants?
11. Pour les Sociétés qui ont cessé de fonctionner, à quelle cause doit-on attribuer leur insuccès?

E

1. Existe-t-il dans votre commune une Association ayant pour but d'établir des fourneaux économiques pour la distribution de soupes ou d'aliments cuits en général?
2. Quelles sont les dates de son établissement et l'importance de ses affaires?
3. Prière d'indiquer les Sociétés de secours mutuels existantes en dehors de la grande industrie et d'en communiquer les statuts?

F

1. Existe-t-il dans votre commune des maisons de retraite et autres institutions du même genre?
2. Depuis quelle époque ont-elles été instituées?
3. Comment fonctionnent-elles?
4. Quels sont les résultats obtenus?

G

1. Existe-t-il dans votre commune des ouvroirs?
2. Quelle est la date de leur création?
3. Par qui ont-ils été créés?
4. Par qui sont-ils dirigés?
5. Quel est leur but?
6. Quels sont les résultats obtenus de 1867 à 1876 inclusivement ou depuis leur fondation, si elle ne remonte pas à dix ans?

Questionnaire du comité d'utilité publique

adressé aux établissements industriels

A

1. Existe-t-il une boulangerie dans votre établissement?
2. 1° Qui fonctionne constamment?
3. 2° Qui fonctionne par les temps de cherté seulement?
4. Existe-t-il une autre organisation pour procurer le pain à meilleur marché à l'ouvrier?
5. Y a-t-il distribution d'autres aliments?
6. Existe-t-il des réchauffoirs?
7. Y a-t-il un réfectoire? et ce dernier est-il fréquenté?
8. Quelle est la dépense nécessaire pour l'alimentation des différentes catégories d'ouvriers? Quelle proportion du salaire y est employée?

9. Les ouvriers ont-ils constitué une Société de consommation?
10. L'ouvrier consomme-t-il de la viande? Combien de fois par semaine?

B

1. Remarquez-vous depuis dix ans une amélioration dans le vêtement de vos ouvriers?
2. En quoi consiste cette amélioration?
3. La blouse est-elle maintenue ou portent-ils habituellement des vêtements de laine en hiver?
4. Y a-t-il chez vous des ventes de vêtements tout faits et comment sont-ils payés?
5. Quel est le mode de chauffage usité par vos ouvriers?
6. Avez-vous à recommander plus particulièrement un foyer de cuisson économique?
7. Le pétrole est-il usité pour l'éclairage?

C

1. Combien employez-vous d'ouvriers?
2. En logez-vous une partie?
3. Combien?
4. Dans votre rayon, l'ouvrier trouve-t-il à se loger sainement et à quel prix?
5. Les ouvriers sont-ils agglomérés dans des logements spéciaux ou vivent-ils dans des maisons isolées?
6. En moyenne, quel est le nombre de logements par maison?
7. Dans quelle proportion les ouvriers sont-ils propriétaires?
8. Ont-ils à proximité des bains et des lavoirs? Combien?
9. Ces établissements sont-ils bien installés?
10. Que coûte un bain, une lessive d'ouvrier?
11. L'excédant de vos eaux de condensation est-il utilisé en partie pour bains ou lavoirs?
12. Quelle est en mètres cubes la quantité de ces eaux entièrement perdue?
13. A quelle température sortent-elles de vos usines?
14. Pourrait-on les utiliser pour des établissements analogues à ceux cités plus haut?
15. Faites-vous usage, pour l'aération des ateliers, de ventilateurs mécaniques? En êtes-vous satisfait? Recommandez-vous particulièrement un système?

16. Au point de vue de l'hygiène de vos salles, avez-vous des dispositions particulières à recommander ?

D

1. Pour vos ouvriers ou parmi eux, y a-t-il dans votre commune une Société chorale ?
2. Une Fanfare ou Société musicale quelconque ?
3. Une Société de gymnastique ?
4. Un Cercle d'ouvriers ou Cercle populaire, c'est-à-dire une association ayant pour but d'offrir à ses habitants, et principalement aux travailleurs, un lieu de réunion, agréable en même temps qu'utile, où se trouvent une bibliothèque, des journaux, où se donnent des concerts, conférences, cours, etc. ?
5. En ce cas, depuis quand existent ces Sociétés ou Associations, et de combien de membres se composent-elles ?

E

1. Y a-t-il des Crèches dans votre localité, et, dans ce cas, pourriez-vous nous faire savoir comment elles sont dirigées : par des sœurs de charité ou des personnes laïques salariées ?
2. Combien d'enfants sont admis par an, et quel est le coût par jour et par enfant ?
3. Votre localité possède-t-elle des Jardins d'enfants (*Kindergärten*) suivant la méthode Frœbel ? Combien d'enfants fréquentent ces écoles ?
4. Y a-t-il des arrangements pris pour former des maîtresses de *Kindergärten* (jardins d'enfants ?)
5. Existe-t-il des Salles d'asile dans votre localité, et, dans ce cas, sont-elles communales ou privées ?
6. Combien d'enfants fréquentent vos Salles d'asile, et quel en est approximativement le budget ?
7. Y a-t-il des Ouvroirs dans votre localité, et quel est leur mode de fonctionnement ?

F

1. Existe-t-il dans vos établissements une bibliothèque dont les volumes soient prêtés aux ouvriers employés par vous ?
2. Quel est le nombre des volumes français ?
3. Quel est le nombre des volumes allemands ?
4. Quel est le nombre des volumes lus par année ?

G

1. Existe-t-il chez vous des Sociétés de patronage ?
2. Depuis quand ?
3. Quel est leur mode d'organisation ?
4. Quels sont les résultats obtenus ?

H

1. Avez-vous dans votre établissement des ouvriers participant aux bénéfices ?
2. Dans quelle proportion la participation est-elle établie ?
3. Tous vos ouvriers participent-ils ?
4. S'il n'y en a qu'une partie, à quelle catégorie d'ouvriers cette partie appartient-elle ?

I

1. Avez-vous des caisses de retraite qui fonctionnent pour les ouvriers de votre établissement ?
2. Depuis quand ?
3. Comment fonctionnent-elles ?
4. Quels sont les résultats obtenus ?
5. Le service médical et de pharmacie est-il organisé dans votre établissement ?
6. De quelle manière fonctionne-t-il ?
7. Existe-t-il des ouvriers dans votre établissement ?
8. Sur quelle base ont-ils été organisés ?
9. Comment fonctionnent-ils ?
10. Quels sont les résultats obtenus depuis dix ans ?

K

1. L'assurance mobilière contre l'incendie est-elle pratiquée parmi vos ouvriers non propriétaires de maisons ?
2. Cette assurance est-elle individuelle ou collective ?
3. Dans quelle proportion, sur le chiffre de vos ouvriers non propriétaires de maisons, l'assurance est-elle pratiquée ?
4. Etes-vous assurés contre les accidents ?
5. Par une Société mutuelle ou par une Compagnie à primes ?
6. Cette assurance porte-t-elle sur tous les accidents ou seulement sur ceux dits à responsabilité ?
7. Sur quel chiffre d'ouvriers et de salaires porte cette assurance ?

L

1. Avez-vous des Sociétés de secours mutuels?
2. Quelles sont les bases sur lesquelles elles se trouvent établies?
3. L'entrée est-elle obligatoire ou non?
4. Y a-t-il une limite d'âge? Une distinction entre hommes et femmes?
5. Y a-t-il gratuité du service médical? des médicaments?
6. Les secours s'étendent-ils à toute la famille?
7. Y a-t-il allocation en cas de décès?
8. Quels sont les principes de la cotisation?
9. Quels sont les cas d'exclusion?

M

1. Existe-t-il une Société de consommation entre vos ouvriers sous votre patronage?

ASSOCIATION DES FEMMES EN COUCHES

Règlement (année 1872)¹

La Commission soussignée a réuni dans ce nouveau règlement les articles de l'ancien et en a ajouté certains autres que la pratique lui a indiqués.

ART. 1. — A partir de . . . , toutes les ouvrières de 18 à 45 ans travaillant dans les établissements de

MM. Steinbach-Kœchlin et C^e,

Thierry-Mieg et C^e,

Heilmann frères,

Frères Kœchlin,

¹ Le premier règlement date du 15 août 1866. Nous trouvons inutile de le reproduire ici puisqu'il a reçu quelques modifications indiquées par l'expérience.

MM. Dollfus et Mantz,
Ed. Vaucher et C^e,
Dollfus-Mieg et C^e,

toucheront, lorsqu'elles seront en couches, un secours en argent qui variera selon les dispositions des articles 7, 9, 10, 11 et 12.

ART. 2. — Pour arriver à réunir les fonds nécessaires pour les paiements mentionnés à l'article 7, toutes les femmes âgées de 18 à 45 ans travaillant dans l'un ou l'autre des établissements des industriels désignés plus haut auront à payer une cotisation de 15 centimes par quinzaine. De leur côté, ces derniers verseront la même somme pour chaque femme employée dans leurs établissements. Les versements devront être effectués toutes les quinzaines à la caisse de l'Association et être accompagnés chaque fois de l'état nominatif des femmes payant la cotisation.

ART. 3. — Les soussignés feront visiter fréquemment les ouvrières en couches par des sages-femmes ou garde-malades qui seront chargées de leur donner des soins convenables ou de bons conseils.

ART. 4. — Les médecins, sages-femmes ou garde-malades attachés à l'Association sont chargés, après avoir visité l'accouchée, de délivrer, chaque quinzaine, les certificats d'après lesquels les paiements seront effectués.

ART. 5. — Pour avoir droit à ce secours, l'ouvrière devra avoir travaillé au moins pendant dix mois consécutifs dans l'un ou l'autre des établissements précités et avoir payé régulièrement sa cotisation de quinzaine. Une absence imposée par une maladie donnant lieu à une incapacité de travail dûment constatée par un médecin ne prive pas celle-ci du droit au secours de la caisse, dans le cas où elle aurait continué à payer régulièrement sa cotisation.

ART. 6. — Lorsqu'une ouvrière faisant partie de l'Association changera d'établissement, il lui sera délivré, pour justifier de son droit au secours, une carte constatant le paiement régulier de sa cotisation.

ART. 7. — Chaque accouchée recevra une somme fixe de 18 fr.

par quinzaine, et cela pendant six semaines à partir du jour qui suivra ses couches. Le secours total à recevoir par l'accouchée est donc de 54 fr., payable en trois parts égales de 18 fr., de quinzaine en quinzaine.

ART. 8. — Les deux premières quinzaines seront payées à l'accouchée par les garde-malades ; la troisième sera touchée par l'accouchée elle-même, son mari ou par toute autre personne qui présentera la carte qui aura été délivrée à cet effet à l'accouchée. Ce dernier paiement sera fait au bureau du directeur de l'Association contre quittance du total du secours reçu.

ART. 9. — Pour une fausse-couche déclarée ou un accouchement d'enfant mort-né, il ne sera payé que 18 fr. ; dans ce cas, la mère est tenue de s'abstenir de tout travail pendant la première quinzaine au moins.

ART. 10. — Lorsque l'enfant meurt dans la première quinzaine, il est accordé à l'accouchée la somme de 27 fr., n'importe le temps qu'il aura vécu, pourvu qu'il ne soit pas mort-né.

ART. 11. — Lorsque l'enfant meurt après quatre semaines d'existence, il est accordé à l'accouchée, en sus des 36 fr. des deux premières quinzaines, la somme de fr. 4.25 pour chaque jour d'existence de l'enfant dans la dernière quinzaine.

ART. 12. — En cas d'accouchement double, les secours seront payés comme pour un accouchement simple et, si l'un des enfants vient à mourir, ils continueront pour le suivant selon les articles 7, 10 et 11.

ART. 13. — En cas de décès de la mère, le secours est accordé à l'enfant selon les articles 7, 10 et 11.

ART. 14. — Les accouchées qui, sans motifs valables (constatés au besoin par un certificat de médecin), auront cessé d'allaiter leur enfant, ou retourneront au travail avant l'expiration des six semaines, seront privées de tout secours à partir du jour où l'allaitement aura cessé ou le travail commencé.

ART. 15. — Lorsque, dans le but de donner des soins à son enfant, une femme reste chez elle et ne retourne pas au travail à

l'expiration des six semaines qui ont suivi ses couches, elle pourra continuer à faire partie de l'Association, en versant une cotisation de 30 centimes par quinzaine et en allaitant elle-même son enfant; sinon, elle fournira des motifs valables appuyés d'un certificat du médecin. Cette faculté cessera six mois après l'accouchement.

ART. 16. — Pour assurer l'exécution du présent règlement et pour surveiller tout ce qui a rapport à l'Association entre les fabricants et les ouvrières employées par eux, il sera institué une commission composée de fabricants, de contre-maîtres et d'ouvriers.

Fait à Mulhouse, le 1^{er} Août 1872.

(Suivent les signatures.)

Voici le règlement de MM. Kœchlin-Dollfus et C^e, filateurs de laine peignée à Mulhouse, qui ont bien voulu se charger de tous les frais de secours, sans y faire participer leurs ouvrières, et établir en même temps une différence entre les femmes mariées et les filles-mères.

ART. 1. — Les femmes mariées en couches travaillant dans l'établissement depuis dix mois consécutifs au moins toucheront leur paie entière pendant quatre semaines, tout en restant chez elles.

ART. 2. — Une personne entendue, attachée à l'établissement, est chargée d'aller les visiter pour s'assurer qu'elles reçoivent les secours nécessaires.

ART. 3. — Il est entendu que, pendant ces quatre semaines, ces femmes ne doivent se livrer à aucun travail fatigant et contraire à leur prompt rétablissement, autrement leur paie leur serait retirée.

ART. 4. — Les femmes non mariées n'ont droit à aucune paie, mais seront visitées comme les autres.

ART. 5. — Les frais de médecin et de pharmacie seront supportés par l'établissement.

MUSÉES

Règlement du Musée de dessin industriel

ARTICLE PREMIER. — Le Musée de dessin industriel, organisé sous le patronage de la Société industrielle, a pour but de former à Mulhouse les archives de l'industrie des toiles peintes et de concourir par là au progrès de tout ce qui se rattache au dessin industriel.

ART. 2. — Les moyens d'y arriver sont :

1° L'abonnement aux échantillons des plus grandes nouveautés en tissus et impressions ;

2° La réunion de toute espèce de matériaux.

ART. 3. — L'administration et la surveillance du Musée sont confiées à une commission de sept membres désignés par le comité des beaux-arts, et faisant partie de la Société industrielle. Elle se compose d'un secrétaire, d'un trésorier et de cinq membres conservateurs.

ART. 4. — Le secrétaire est chargé de la tenue des registres, de la correspondance et des convocations.

ART. 5. — Le trésorier fait rentrer les sommes dues, délivre les cartes et fait les payements.

ART. 6. — Les conservateurs sont chargés de la surveillance du Musée et du classement des matériaux.

ART. 7. — Il sera établi un budget à la fin de chaque année.

ART. 8. — La cotisation annuelle est fixée à 15 francs.

ART. 9. — Toute personne payant une cotisation de 15 francs par an sera considérée comme membre ordinaire et recevra une carte d'entrée.

ART. 10. — Toutefois, les fabricants d'impression et les dessinateurs ne faisant pas partie de la Société industrielle auront à payer,

par maison ou par atelier, une somme annuelle de 60 francs, en dehors de celle de 15 francs par carte.

ART. 11. — Les cartes sont personnelles.

ART. 12. — Aucun livre ou objet faisant partie de la collection ne pourra, sous aucun prétexte, être emporté du local du Musée.

ART. 13. — L'exclusion d'un membre pourra être prononcée pour un motif grave.

ART. 14. — Le Musée sera ouvert tous les jours pour les membres ordinaires, et le dimanche pour le public.

CERCLES

Règlement du Cercle mulhousien

ARTICLE PREMIER. — Il est ouvert, sous le nom de *Cercle mulhousien*, un local destiné à servir de lieu de réunion aux habitants de Mulhouse qui voudront y prendre part, à quelque profession qu'ils appartiennent.

ART. 2. — Tout habitant de Mulhouse ou des environs peut se faire recevoir membre du Cercle sous les conditions suivantes :

Qu'il jouisse d'une bonne réputation ;

Qu'il soit âgé d'au moins dix-sept ans ;

Qu'il s'engage à observer les règlements et à payer régulièrement sa cotisation.

ART. 3. — Pour se faire recevoir membre du Cercle, il faut se faire présenter par un membre aux commissaires de semaine, dont il est question dans l'article 5. Ces commissaires inscrivent les noms du candidat et du membre qui le patronne sur un tableau placé dans la salle de réunion. Pendant quinze jours, chaque

membre du Cercle a le droit de présenter ses observations sur le candidat au syndicat des commissaires. Les quinze jours expirés, le syndicat statue sur l'admission et délivre, s'il y a lieu, une carte de membre.

La présentation de cette carte pourra être exigée à l'entrée.

Le candidat non admis ne pourra se représenter qu'au bout d'une année.

ART. 4. — L'administration du Cercle est confiée au comité organisateur, composé de quinze membres.

Le comité nomme dans son sein un président, un vice-président, un secrétaire et un trésorier.

Il fixe les jours et heures d'ouverture du Cercle et la cotisation à payer par les membres.

Il arrête le règlement particulier de chaque salle et de la buvette, et règle en général tout ce qui touche à l'ordre intérieur et à la direction du Cercle.

Il se réunit au moins une fois par trimestre et toutes les fois que son président juge utile de le convoquer.

ART. 5. — Pour aider le comité dans le maintien du bon ordre, dans l'exécution des règlements et dans l'organisation des récréations, il est nommé chaque année, en assemblée générale, par les membres âgés de vingt et un ans au moins, vingt-quatre commissaires dont l'ensemble constitue un syndicat.

Ces commissaires sont nommés au scrutin secret et à la majorité des voix. Si, entre deux assemblées générales, il se produit une ou plusieurs vacances, les commissaires restants devront se compléter par l'adjonction de membres de leur choix.

Les commissaires sortants sont toujours rééligibles.

Ces commissaires sont de semaine tour à tour et s'entendent entre eux pour qu'il y en ait toujours au moins deux présents au Cercle aux heures de réunion.

Ils veillent à la propreté de toutes les parties du bâtiment et de la cour, à l'observation des règlements et au bon ordre dans les salles.

En cas d'événement grave, ils en réfèrent immédiatement au président du comité.

ART. 6. — Les membres du Cercle peuvent se grouper entre eux en Sociétés particulières de musique instrumentale ou vocale, de gymnastique, etc.; chacune de ces Sociétés se recrute parmi les membres du Cercle et fait son règlement particulier, qui ne doit rien contenir de contraire au règlement général et doit être approuvé par le comité.

ART. 7. — Ces Sociétés se prêteront à contribuer à l'agrément du Cercle en organisant de temps en temps, sous la direction du comité, des réunions ou petites fêtes, auxquelles chaque membre du Cercle pourra amener gratuitement sa famille.

ART. 8. — Pour augmenter les revenus du Cercle, le comité pourra louer pour certains jours, à des Sociétés particulières, quelques-unes des salles, et notamment la grande salle des récréations et la salle de gymnastique.

ART. 9. — Les discussions politiques et religieuses et les conversations bruyantes sont formellement interdites.

ART. 10. — Tout membre qui troublerait l'ordre ou qui refuserait de se conformer au règlement devra sortir du Cercle à la première injonction des commissaires.

Il pourra, en outre, être exclu du Cercle, temporairement ou définitivement, sur décision spéciale du comité.

ART. 11. — Il sera tenu chaque année, dans le courant de janvier et au dimanche fixé par le comité, une assemblée générale dans laquelle le comité présentera un rapport sur la situation du Cercle et un rapport financier sur l'année écoulée.

On procédera, dans cette assemblée, à l'élection des commissaires.

ART. 12. — Le présent règlement général sera affiché dans chacune des salles du Cercle.

Chaque Société particulière fera afficher, en outre, dans la salle qui lui sera affectée, le règlement spécial qu'elle aura adopté.

Le règlement général ne pourra être modifié que par le comité

qui pourra, d'ailleurs, décider la clôture du Cercle, si jamais il le trouve nécessaire.

Dans ce dernier cas, aucun membre ne pourra prétendre à une indemnité autre que le remboursement des cotisations payées d'avance et non encore échues.

Dispositions transitoires

Les premiers membres qui se présenteront avant l'organisation du syndicat des commissaires seront reçus à titre provisoire par le comité.

Ils nommeront, à l'élection, le syndicat des commissaires qui aura à statuer sur l'admission définitive de chacun d'eux.

HOSPICES

Hospice civil de Mulhouse

Exercice 1876

NOMBRE TOTAL DES JOURNÉES

Population	Malades, hommes	54979	131710	journées de malades
	, femmes.....	63554		
	, enfants	11432		
	Filles syphilitiques	1745	19176	
	Pensionnaires, hommes.....	6374		
	, femmes	5676		
	Orphelins	4403		
	Enfants assistés.....	2723		
	A reporter.....		150886	

	<i>Report</i>	150806	
Personnel	Dix-sept sœurs	6205	16868 journées de non malades
	Une sage-femme et une veilleuse...	730	
	Cinq infirmières	1825	
	Cuisinière et aides	2555	
	Couturières	1692	
	Laveuses et repasseuse	1736	
	Trois infirmiers	1095	
	Tailleur, cordonnier, etc.....	1030	
Nombre total des journées.....		167754	

Les dépenses de l'exercice de 1876 s'élèvent à fr. 206345.76 ; le nombre total des journées pour malades, non malades et personnel de l'établissement, est de 167754 ; en divisant le montant de la dépense par le nombre des journées, on obtient pour prix de revient de la journée la somme de fr. 1.23.

Calcul du prix de revient de la journée

DÉPENSES		
1. Remises du receveur	fr.	2576 69
2. Traitements de l'économe et de son aide.	»	4612 50
3. Traitements des médecins et chirurgiens.	»	2900 —
4. Médicaments	»	3245 54
5. Traitements des employés	»	1000 —
6. Allocation aux sœurs hospitalières	»	4000 —
7. Gages des préposés et servants	»	6453 90
8. Réparations et entretien de l'établissement	»	6064 27
9. Pensions ou rentes à la charge de l'établissement	»	2410 —
10. Frais de bureau	»	1004 37
11. Frais d'assurance contre l'incendie	»	168 —
12. Dépenses imprévues.....	»	312 50
<i>A reporter</i>		fr. 34747 77

	<i>Report.....</i>	fr. 34747 77
13.	Entretien du mobilier et des ustensiles...	, 11481 74
14.	Linge, literie et habillement.....	, 14429 20
15.	Blé, farine, pain	, 22988 39
16.	Viande	, 34000 10
17.	Vin, bière ou cidre	, 11894 16
18.	Comestibles	, 37604 64
19.	Menus objets de consommation	, 1372 75
20.	Blanchissage.....	, 5114 79
21.	Eclairage	, 3346 85
22.	Enterrements	, 645 25
23.	Frais de layettes et vêtements	, 600 —
24.	Entretien de l'horloge	, 100 20
25.	Chauffage.....	, 18519 57
26.	Entretien du jardin	, 2079 65
27.	Frais des orphelins.....	, 3209 —
28.	Fourniture de l'eau de la Doller.....	, 1795 20
29.	Denrées plantées et consommées dans l'établissement	, 2416 50
	Total.....	fr. 206345 76

Hospice civil de Colmar

RECETTES

Arrérages de rentes françaises.....	fr. 26550 —
Intérêts d'obligations d'Alsace-Lorraine	, 5325 —
Fermages	, 45000 —
Herbes	, 7500 —
Bois	, 6500 —
Fonds alloués par la ville sur l'octroi.....	, 6000 —
Concession de terrain au cimetière (part de l'Hospice)	, 1875 —
Prix de pensions ..	, 10250 —
Journées de malades	, 5000 —
<i>A reporter.....</i>	fr. 114000 —

	<i>Report</i>	fr. 114000	—
Entretien des enfants assistés.....	•	5000	—
Entretien des femmes enceintes (école d'accouchement).....	•	3750	—
Produit des vignes	fr. 10500		
• du jardin	• 2625	} Recettes en nature	21875 —
• des forêts.....	• 7500		
• de la basse-cour ..	• 1250		
Total des recettes.....		fr. 144625	—

DÉPENSES

Traitements des médecins, pharmaciens et employés	fr.	18750	—
Entretien des bâtiments	»	3750	—
Contributions directes, assurances, etc.	»	12500	—
Linge, habillements, literie, ustensiles, mobilier	»	9000	—
Pain	»	25000	—
Viande	»	20000	—
Comestibles	»	25000	—
Frais d'inhumation	»	2250	—
Entretien de taureaux (charge imposée par suite d'anciennes donations)	»	1250	—
Eclairage	»	1500	—
Frais de coupes de bois	»	3750	—
Frais de culture, entretien de la cave	»	1875	—
Vin	fr.	10500	} Consommation en nature
Jardin	»	2625	
Bois	»	7100	
Basse-cour	»	1250	
Total des dépenses		fr.	146500 —

CRÉDIT POPULAIRE DE MULHOUSE

Bilan résumant l'inventaire au 30 juin 1876

ACTIF

Caisse (espèces en caisse)	fr. 30204 55
Effets à recevoir (effets en portefeuille, 1167) .	» 638367 77
Rentes, actions et obligations	» 22450 —
Mobilier et frais d'installation (amorti).....	» 200 —
Débiteurs en compte-courant	» 26492 72
Total.....	<u>fr. 717715 04</u>

PASSIF

Compte capital (versé sur 2000 actions de 100 fr.)	fr. 160000 —
Compte de dépôt (446 déposants)	» 509559 75
Créanciers en compte-courant	» 5381 42
Fonds de réserve (prélèvements sur les bénéfices)	» 23616 50
Dividendes à payer (anciens).....	» 1055 —
Intérêts et changes (réescompte des effets en portefeuille)	» 4000 —
Profits et pertes (bénéfice net de l'exercice) ..	» 14102 37
Total.....	<u>fr. 717715 04</u>

CAPITAL

Le capital de la Société, au 30 juin 1876, se composait de 2000 actions nominatives de 100 fr., libérées de 80 fr. chacune et réparties entre 281 actionnaires, qui se décomposent comme suit :

Aubergistes, marchands de vin, cafetiers, maitres d'hôtel et bouchers	14
Boulangers	6
Cordonniers	5
Cultivateurs et jardiniers	4
Commerçants (petits)	24
Charpentiers	4
Couvreurs d'ardoises	2
Employés, contre-maitres, ouvriers et représentants de commerce	40
Ferblantiers	6
Fondeurs, constructeurs et chaudronniers	3
Graveurs sur rouleaux	6
Manufacturiers	15
Maréchaux-ferrants et charrons	4
Menuisiers-ébénistes et marchands de meubles	7
Marchands de bois	4
Maçons et tailleurs de pierres	8
Négociants en gros	20
Peintres en bâtiments	4
Propriétaires et rentiers	36
Professions libérales	15
Plâtriers	1
Serruriers-mécaniciens	10
Tailleurs de limes	3
Tailleurs, couturières et modistes	6
Professions diverses	34
Total	<u>281</u>

Dépôts

Au 30 juin 1876, la Société avait 446 déposants, créiteurs ensemble d'une somme de fr. 509559,75, se décomposant comme suit :

206 dépôts de	1 à 500 fr.....	fr. 30476 —
90	, de 501 à 1000 fr.....	, 62804 —
131	, de 1001 à 5000 fr.....	, 271457 75
49	, de 5001 et plus.....	, 144822 —
<u>446</u>	Total.....	<u>fr. 509559 75</u>

Par catégorie de profession, ces dépôts se décomposent de la manière suivante :

	Nombre de déposants	S O M M E S		Moyenne par compte	
		FR.	C.	FR.	C.
Ouvriers et domestiques	132	78617	—	595	50
Employés et professeurs	72	67869	—	942	60
Artisans et entrepreneurs.....	63	139689	—	2217	30
Commerçants	51	74548	—	1461	50
Propriétaires et rentiers	52	100695	—	1936	50
Professions diverses et enfants mineurs	62	24349	65	392	70
Sociétés de secours mutuels	14	23792	10	1699	50
Total.....	446	509559	75	1142	75

Taux de l'intérêt bonifié aux déposants

Pour les dépôts jusqu'à 500 fr.....	4	%
, de 501 à 1500 fr.....	3 1/2	%
, de 1501 fr. et au delà	3	%
Aux Sociétés de secours mutuels (pour toutes sommes)	4	%

Portefeuille

Du 1^{er} juillet 1875 au 30 juin 1876, il est entré en portefeuille
10774 effets, montant à fr. 4271596 92
soit, en moyenne, fr. 396.45 par effet.

Dans ce chiffre, les effets escomptés figurent
pour la somme de fr. 3386718 60

Et les effets reçus des banquiers correspon-
dants pour » 884878 32

Somme égale..... fr. 4271596 92

Les effets escomptés ont donné lieu à la confection de 4141 bor-
dereaux, se répartissant comme suit :

	Nombre de bordereaux	S O M M E S		Moyenne par bordereau	
		FR.	C.	FR.	C.
Artisans et entrepreneurs..	2054	2024446	—	985	50
Commerçants, cultivateurs et employés.....	1862	1132878	—	608	40
Négociants et industriels, etc.	125	229394	60	1835	10
Totaux.....	4141	3386718	60	817	80

Frais généraux

Les frais généraux de l'exercice 1875-1876 se
sont élevés à fr. 9744 80
dont voici le détail :

Appointements du directeur et des employés...	fr. 6060 —
Loyer.....	» 900 —
Contributions.....	» 622 50
Location de la salle de la Bourse.....	» 35 —
Chauffage, éclairage et salaire de la femme de charge.....	» 540 —
Abonnement au timbre des actions.....	» 100 20
Abonnement aux journaux et assurance.....	» 79 55
Registres, timbres et fournitures diverses.....	» 1404 55
Total.....	fr. 9744 80

Profits et pertes

Les intérêts, changes et commissions ont produit, pendant l'exercice 1875-1876, la somme de fr. 52952 77 dont il faut déduire :

Intérêts bonifiés aux déposants	fr. 15542 35	
Frais généraux de l'exercice ..	» 9741 80	
Réescompte des effets en portefeuille	» 4000 —	
Amortissement des effets en souffrance	» 5000 —	
Intérêts 5 % du fonds de réserve	» 1040 65	
Prélèvement 10 % sur les bénéfices nets :		
1° Pour le fonds de réserve...	» 1762 80	
2° Pour le directeur	» 1762 80	
Reste bénéfice net.....	fr. 14102 37	

répartis comme suit :

Fr. 13000 — aux actionnaires, à titre de dividende, soit fr. 6,50 par action ou 8 1/8 % au capital versé, et
» 1102 37 portés à nouveau au crédit du compte de Profits et Pertes pour le prochain exercice.

Fr. 14102 37 somme égale.

Récapitulation des opérations de la Société depuis sa fondation jusqu'au 30 juin 1876

PORTEFEUILLE

Nombres d'effets entrés	84753 —	
Sommes entrées	fr. 27808358 07	
Nombres d'effets sortis	83586 —	
Sommes sorties	fr. 27169990 30	
En portefeuille au 30 juin 1876	} effets.....	1167 —
		sommes, fr. 638367 77

DÉPOTS

Nombre de déposants	1135 —
Sommes versées fr.	4490039 87
Nombre de déposants soldés	689 —
Sommes remboursées fr.	3980480 12
En dépôt au 30 juin 1876	} nombre de déposants 446 — } sommes fr. 509559 75

Dividendes payés

EXERCICE

Au 30 juin 1866	3 %
Au 30 juin 1867	6 1/4 %
Au 30 juin 1868	6 1/4 %
Au 30 juin 1869	6 1/4 %
Au 30 juin 1871 (pour les exercices 1870 et 1871).	7 1/2 %
Au 30 juin 1872	7 1/2 %
Au 30 juin 1873	7 1/2 %
Au 30 juin 1874	8 1/8 %
Au 30 juin 1875	8 1/8 %
Au 30 juin 1876	8 1/8 %

COMMISSION DES ACCIDENTS

Statuts

ARTICLE PREMIER. — Il est formé, sous les auspices de la Société industrielle de Mulhouse, une Commission dite *des Accidents*.

ART. 2. — Son but est de *prévenir* les conflits judiciaires qui peuvent résulter des accidents de fabrique, soit en éclairant les ouvriers quand ils ont été la cause première de ces accidents, soit en plaidant

la cause de l'ouvrier auprès du chef de l'établissement, particulièrement lorsque la responsabilité de ce dernier lui semblera engagée.

Son action ne s'étend provisoirement qu'aux établissements de Mulhouse et environs immédiats.

ART. 3. — Le recours à la Commission des accidents est *facultatif*.

Il est simplement *offert* aux chefs d'établissements, aux contre-maitres et aux ouvriers qui peuvent avoir à y recourir.

ART. 4. — Pour la première période triennale de son existence, la Commission des accidents est composée de 24 membres.

Elle est composée par tiers :

- 1° De chefs d'établissement, d'ingénieurs du gouvernement, d'anciens fabricants désignés par la Société industrielle de Mulhouse ;
- 2° De directeurs techniques, d'ingénieurs de fabrique, etc., désignés par la Société industrielle ;
- 3° De contre-maitres, d'ouvriers choisis par la Société industrielle, sur des listes établies par les chefs d'établissements, avec le concours de leurs ouvriers et autant que possible à l'aide de l'élection ¹.

ART. 5. — La Commission est nommée pour trois ans.

Cependant un tiers de chaque catégorie (désigné par le sort) sera remplacé au bout de la première année, le second tiers au bout de la deuxième année, et les deux membres restants à la fin de la troisième année.

Ses membres sont tous rééligibles après un intervalle d'un an.

Leurs fonctions sont gratuites.

¹ Le comité d'utilité publique a dû se préoccuper avant tout de composer la Commission des accidents de personnes très compétentes, très au courant des progrès mécaniques, très aptes, en un mot, à juger des questions techniques parfois très difficiles à résoudre.

Sa première idée et sa tendance naturelle avaient été de composer la Commission moitié de patrons, moitié d'ouvriers.

Il y a renoncé après mûr examen. persuadé que la confiance qu'inspireront les appréciations de la Commission résidera bien plus dans la valeur de ses jugements que dans l'apparence de certaines garanties résultant de la composition même de la Commission.

Cependant il sera alloué des vacations aux ouvriers appelés à quitter leur travail.

Elle élit un président, un vice-président, un secrétaire et un secrétaire-adjoint.

ART. 6. — Elle se réunit à des époques qu'elle précise par son règlement particulier.

ART. 7. — Le recours à la Commission des accidents peut être introduit, soit par la victime de l'accident ou ses ayants droit, soit par le chef de l'établissement où l'accident a eu lieu.

Il doit être fait par écrit et adressé au président de la Commission par l'intermédiaire du secrétariat de la Société industrielle.

S'il est fait par l'ouvrier, la Commission a d'abord à demander au chef d'établissement s'il accepte l'intervention de la Commission.

En cas de refus, elle le consigne sur le registre de ses délibérations.

Si le recours a lieu sur la demande du manufacturier, la Commission procède à l'audition des témoins de l'accident, en scrute les causes et prend acte des déclarations de l'ouvrier blessé, dès qu'il est à même de s'expliquer, ou constate son refus de répondre.

ART. 8. — Le recours à la Commission peut avoir lieu :

Soit en conciliation ;

Soit en jugement arbitral, définitif et sans appel.

Dans ce dernier cas, les parties prendront l'engagement de s'en rapporter à la décision de la Commission et de renoncer à toute action judiciaire.

ART. 9. — Le recours à la Commission ayant été introduit dans les formes voulues, le président de la Commission délègue trois de ses membres, dont un de chacune des trois catégories, pour procéder à une enquête.

Ils présentent un rapport écrit à la prochaine séance de la Commission.

L'ouvrier blessé doit être entendu, chaque fois que son état le permet.

ART. 10. — Les décisions de la Commission sont prises à la majorité des voix.

Elles ne sont valables que par la présence de la moitié plus un de ses membres.

En cas de partage, la voix du président est prépondérante.

ART. 11. — Pour chaque accident, la Commission a à résoudre d'abord les questions suivantes :

- 1° Par quelle cause l'accident s'est-il produit ?
- 2° Résulte-t-il de circonstances normales, c'est-à-dire dérivant naturellement du travail confié à l'ouvrier, ou bien est-il la conséquence de circonstances exceptionnelles ?
- 3° L'accident pouvait-il être prévenu, et par quels moyens pratiques eût-il pu l'être ?
- 4° Quelles sont les conséquences de l'accident ?

ART. 12. — Les appréciations ou jugements de la Commission des accidents sont délivrés *verbalement* aux intéressés, à moins d'arbitrage définitif.

Elles sont consignées dans le registre des procès-verbaux de la Commission.

Copie en sera délivrée sur sa demande à M. le président du tribunal de première instance de Mulhouse.

ART. 13. — Pour indemniser les commissaires ouvriers de la perte de leur temps, il leur est alloué une indemnité équivalant au temps perdu.

La Société industrielle fait l'avance de ces vacations et autres dépenses nécessitées par l'enquête, et s'en récupère à la fin de chaque année par une contribution prélevée sur les établissements qui ont eu recours à la Commission.

ART. 14. — Chaque année, la Commission présentera à la Société industrielle un rapport sur l'ensemble de ses travaux.

ASSURANCES

Aujourd'hui, grâce à l'institution des assurances contre les accidents, il est donné à chacun, depuis le grand industriel jusqu'au plus humble ouvrier, de pouvoir se garantir d'une manière absolue contre les accidents auxquels se trouve exposée la vie humaine et contre toutes les responsabilités édictées par les lois.

Le mode d'assurance le plus généralement pratiqué dans nos établissements est l'assurance collective contre les conséquences de la responsabilité légale; sa mise en pratique a été puissamment accélérée par l'application de plus en plus rigoureuse des principes inscrits dans les articles 1382 et 1383 du code civil français, principes consacrés dans une large mesure par la loi et la jurisprudence allemandes.

L'assurance collective contre les risques d'accidents corporels et professionnels des établissements industriels est celle qui a pour but de réparer, moyennant une prime convenue, le préjudice matériel que le décès, l'incapacité totale, permanente et incurable ou seulement temporaire du travail résultant accidentellement de l'emploi de la main-d'œuvre peuvent occasionner, soit à celui qui emploie cette main-d'œuvre, soit à celui qui la fournit personnellement, soit encore à la famille de celui-ci.

Elle se contracte, en général, par le chef de l'établissement, dans son intérêt personnel; mais elle peut aussi se contracter pour le compte de ceux qui lui fournissent main-d'œuvre, et dans leur intérêt; ou bien pour le compte de la Caisse de secours, s'il en existe dans l'établissement, et au profit de cette Caisse, pour laquelle, dans ce cas, l'opération constitue une véritable réassurance.

Presque toutes les Compagnies, à côté de l'assurance collective

contre la responsabilité du patron, contractent encore celle contre *tous accidents*, qui garantit alors l'ouvrier contre tous les cas qui peuvent se produire pendant la durée de son travail, que la responsabilité du patron soit ou non engagée.

Par l'assurance collective, aussi bien que par l'assurance individuelle, on peut, au moyen des combinaisons que les Compagnies mettent à la disposition des personnes qui contractent l'assurance, garantir une indemnité en cas de décès, une rente viagère sur la tête et suivant l'âge de la victime, ou certaine quantité du capital de l'indemnité, lorsque l'accident entraîne, dans certains cas, une incapacité de travail incurable ; une indemnité quotidienne, pendant un certain temps, en cas d'incapacité totale, mais temporaire, de travail, et encore les frais de guérison.

L'assurance contre les accidents, dite à responsabilité, est limitée ou illimitée :

Limitée, elle prend généralement pour base de l'opération un nombre déterminé d'individus et peut amener des réductions proportionnelles du capital assuré, alors que le nombre des ouvriers du groupe sur lequel porte l'assurance, à l'époque de l'accident, dépasse le nombre primitivement assuré. Ce mode est peu pratiqué et certaines Compagnies y ont même totalement renoncé ;

Illimitée, et fondée sur la base des salaires, elle procure au chef de l'établissement une sécurité complète en ce que la Compagnie qui assure se met en son lieu et place pour le paiement de toutes les indemnités qui peuvent être mises à sa charge par suite des dispositions légales relatives à la responsabilité civile.

Il y a des Compagnies qui comprennent dans l'assurance collective illimitée l'indemnité mise à la charge de l'assuré, quelle que soit d'ailleurs l'importance de cette indemnité, et d'autres qui n'acceptent cette charge que jusqu'à concurrence d'une somme déterminée, mais d'ailleurs toujours assez importante pour couvrir, sauf dans quelques cas exceptionnels, la responsabilité de l'assuré ; il y en a aussi qui admettent leurs assurés à la participation, dans une certaine limite, aux bénéfices annuellement faits sur leur

assurance. Cette participation, qui équivaut à une modération de prime, entraîne les assurés à redoubler de prudence et de surveillance dans l'exécution des travaux.

En assurant simultanément les conséquences de la responsabilité civile et tous les accidents, on obtient généralement de fortes remises sur la prime de la première de ces assurances.

Ces remises varient de 30 à 100 %, selon que plus petite somme assurée par tête dans la seconde a plus ou moins d'importance.

A notre avis, le mode le plus pratique d'assurance contre les accidents professionnels est celui qui garantit l'ouvrier et en même temps le patron contre toute responsabilité légale et ce but peut être atteint en faisant marcher de front l'assurance illimitée contre la responsabilité et celle contre tous accidents, car, généralement, celle contre la responsabilité seule ne couvre que les cas graves et exclut les petits accidents n'entraînant qu'une incapacité de travail temporaire de peu de durée, ces sortes d'accidents restant, pour la plupart du temps, à la charge du patron, qu'ils entraînent la responsabilité civile ou non.

Nous avons sous les yeux une police d'assurance contractée par une filature de coton dans le sens que nous conseillons, c'est-à-dire réunissant l'assurance contre la responsabilité civile illimitée à celle contre tous accidents.

L'établissement renferme 396 ouvriers ou employés, divisés en cinq groupes assurés contre tous accidents :

1 ^{er} groupe. — 2 directeurs à 20000 francs chacun	fr.	40000
2 ^e groupe. — 42 ouvriers et contre-maitres, gagnant 4 francs et plus par jour, à 6000 francs.....	,	252000
3 ^e groupe. — 34 ouvriers gagnant de 3 francs à 3 fr. 99, à 4500 francs.....	,	139500
4 ^e groupe. — 160 ouvriers gagnant de 2 francs à 2 fr. 99, à 3000 francs,.....	,	480000
5 ^e groupe. — 161 ouvriers dont le salaire est au-dessous de 2 francs par jour, à 2250 francs.....	,	362250
	fr.	1273750

A la prime de 1 ½ ‰.....	fr. 1910 63
Pour l'assurance contre la responsabilité légale illimitée, 396 personnes à 3 francs par tête, représentant la prime de.....	fr. 1188 —
A déduire 35 ‰.....	» 415 80
Reste.....	fr. 772 20
A ajouter à la prime ci-dessus.....	» 772 20
Total.....	fr. 2682 83
Escompte 10 ‰.....	» 268 28
Prime totale à payer.....	fr. 2414 55
Frais de police et de timbre.....	» 3 50
Total général.....	fr. 2418 05

Les 396 personnes couvertes par l'assurance contre la responsabilité légale illimitée peuvent être augmentés en nombre, sans surprime, pourvu que le chiffre de l'augmentation ne dépasse pas 20 ‰ de 396.

La remise de 35 ‰ sur le taux de prime de l'assurance contre la responsabilité civile est accordée parce que la plus petite somme assurée par tête dans celle contre tous accidents est de 2250 francs. Cette remise augmenterait graduellement en raison de l'élévation de ce chiffre minimum jusqu'à celui de 7500 francs, lequel atteint, les deux primes se confondraient en une seule, c'est-à-dire dans celle de l'assurance contre tous accidents.

L'escompte de 10 ‰ sur le chiffre de 2682.83 est amené par le fait que les assurés font partie de l'Association créée par la Société industrielle de Mulhouse pour prévenir les accidents de machines; cette remise est accordée par la presque généralité des Compagnies et représente à peu près la contribution pécuniaire annuellement versée par les membres de cette Association.

Les Compagnies d'assurance contre les accidents apportent de fréquentes modifications à leurs statuts et à leurs tarifs, selon que

l'expérience les fait entrer plus avant dans la question ; ces modifications sont presque toujours à l'avantage des assurés.

L'assurance des transports doit occuper un bon rang parmi les institutions utiles.

Il n'existe plus aujourd'hui de chances de navigation qui viennent entraver le commerce international au delà des mers, et la marchandise sillonne les fleuves et l'intérieur des terres sans que le producteur et le consommateur soient troublés dans leurs affaires par le souci d'une perte éventuelle, résultat d'un accident.

Moyennant une faible prime, variant suivant les distances et les pays, on assure contre l'incendie, la perte, l'avarie, et même contre le détournement (ce dernier cas sous certaines restrictions), les espèces d'or et d'argent, les bijoux et pierreries, les billets de banque, les effets de commerce, les titres, les coupons et toutes les valeurs en général, qu'elles soient expédiées par poste, chemin de fer, messageries, navires ou bateaux.

Ces primes varient suivant les pays où l'on expédie ou d'où partent les expéditions ; ainsi, pour l'Allemagne, la prime est généralement de 10 centimes par 1000 francs ; pour l'Amérique et les pays d'outre-mer, elle est portée à 2 fr. 50 et plus par 1000 francs.

Quant à la marchandise expédiée par terre et par eau, on peut assurer, sauf quelques rares exceptions, tous les transports, jusqu'aux pays les plus lointains : soies de la Chine, cotons de l'Inde et de l'Amérique, etc., etc.

Pour les transports par chemins de fer, la prime est généralement uniforme, quel que soit le trajet, et l'on n'a besoin de déclarer que le chargement en wagons couverts ou découverts.

Pour les transports par mer, on s'engage, soit pour un voyage (police spéciale), soit pour tous les voyages qui peuvent être entrepris pendant un temps déterminé ; dans ce cas, l'assuré s'engage à donner, pendant toute la durée assignée à la police, tous ses transports par mer à la Compagnie avec laquelle il contracte. La prime ne se paie que sur voyage effectué (police générale).

Il y a encore la police à forfait, peu recherchée par les Compagnies d'assurances, qui, dans ce cas, ne connaissent jamais l'étendue des risques qu'elles peuvent courir.

Elle se contracte au moyen d'une prime à forfait, déterminée entre l'assuré et l'assureur. Dans ce cas, les transports ne sont pas indiqués.

Il a été convenu, par exemple, que, pour une durée et moyennant un chiffre de prime déterminés, une maison se trouve assurée pour 300000 francs par jour.

Elle peut déclarer un sinistre ou plusieurs sinistres en un jour, jusqu'à concurrence de cette somme, et elle n'a d'autre déclaration à faire que celle de ces sinistres.

En assurant les transports par mer aux primes de leurs tarifs, primes qui, à quelques légères variations près, sont les mêmes pour toutes les Compagnies sérieuses d'Europe, les Compagnies demandent une certaine protection; de là l'usage des franchises dans les avaries particulières, motivées principalement par l'élévation du coût des règlements des sinistres dans les ports de mer, qui souvent, dans les cas peu importants, dépasserait la valeur de l'avarie elle-même.

On a donc établi un tableau de franchises pour les avaries particulières; dans ce tableau, qui forme corps avec la police, se trouve indiqué le taux des franchises accordées à l'assureur sur les divers articles pouvant composer un chargement.

Il y a des marchandises cotées entièrement franches de toute avarie particulière, et d'autres cotées à un tantième pour cent; pour les cotons, par exemple, la franchise est généralement de 5 %. Admettant 100 balles assurées pour 30000 francs. Trois de ces balles ont été avariées; les avaries sont estimées à 1300 francs, l'assureur ne doit rien, puisque la franchise, sur 30000 francs, représente 1500 francs, somme qui n'a pas été atteinte par l'avarie; si, par contre, il y avait pour 1501 francs ou plus d'avarie, la Compagnie en deviendrait responsable pour la totalité.

De cette franchise, exigée par l'assureur, peuvent naître beau-

coup de difficultés et surgir bien des procès, et les Compagnies qui arriveraient à y renoncer ou à les réduire dans une large proportion, même en augmentant leur taux de primes, se placeraient au premier rang des institutions utiles.

ALIMENTATION

Pour compléter la comparaison des prix des aliments à Mulhouse et environs, nous donnons ci-dessous :

Au tableau N° 15 la reproduction des renseignements fournis en octobre 1858 à M. Louis Reybaud, pour son remarquable ouvrage sur le coton (pages 392-393) ;

Au tableau N° 16 la reproduction des renseignements donnés par le docteur Villermé, dans son tableau de la situation morale et physique des ouvriers employés au travail du coton, publié en 1840, et nous mettons, autant que possible, en regard, les prix de ce jour (janvier 1878).

TABLEAU N° 15

Dépenses principales des ouvriers ordinaires de la fabrique de Rouen, rapportées à leur dépenses totales, d'après les tableaux dressés par deux fabricants de cette ville.

	Nourriture		Habillement		Blanchissage		Logement	
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Pour un homme.....	0 70	à 0 75	0 09	à 0 15	0 03	à 0 04	0 08	à 0 10
» une femme....	0 65	à 0 69	0 07	à 0 17	0 05	à 0 11	0 09	à 0 10
» un enfant de 6 ans	0 69	à 0 72	0 10	à 0 11	0 05	à 0 07	—	
» un jeune ouvrier ou ouvrière de 12 à 16 ans.....	0 78		0 09		0 05		—	

La seule nourriture d'une pauvre famille d'ouvriers composée de six personnes, le mari, la femme et quatre enfants, lui coûte 33 à 34 sous par jour. ¹

TABLEAU N° 16

Les denrées se paient ordinairement comme il suit :²

	En 1840	En 1877 les prix sont les suivants
Le pain.....	fr. 0 12 à 0 15 la livre	fr. 0 16 à 0 20
La farine.....	» 0 10 à 0 22 »	» 0 27 1/2 à 0 35
Les pommes de terre	» 0 80 à 1 — le double décalitre	» 1 40 à 1 60
La viande.....	» 0 40 à 0 45 la livre	» 0 80
Le lard.....	» 0 40 à 0 50 »	» 0 80 à 1 —
Le beurre.....	» 0 70 à 0 75 »	» 1 50 à 1 70
Les œufs.....	» 0 50..... la douzaine	» 0 80 à 0 90
Le lait.....	» 0 15..... le litre	» 0 25
Le vin.....	» 0 40 à 0 50 »	» 0 60 à 1 —
La bière.....	» 0 30 »	» 0 30

La dépense moyenne jugée strictement indispensable à leur entretien complet serait, d'après mes renseignements :

	A MULHOUSE		A GUEBWILLER	
	par jour		par jour	
	fr.	c.	fr.	c.
Pour un homme.....	1	—	0 92	335 80
» une femme.....	0 75	273 75	0 65	237 25
» un enfant de 5 à 10 ans..	0 50	182 50	0 50	182 50
» un enfant plus jeune....	0 38	138 70	0 36	131 40
	2 63	959 95	2 43	886 95

¹ En voici le détail, tel qu'il a été donné dans les réponses aux questions que j'avais soumises à la Société industrielle de Mulhouse :

	En 1840	En 1877
Pain.....	fr. 0 65 c.	fr. 0 80 c. à fr. 1 —
5 litres de pommes de terre.....	» 0 35	» 0 37 1/2
1/4 de livre de beurre.....	» 0 20	fr. 0 35 à 0 40
1/4 de livre de sel.....	» 0 07 1/2	fr. 0 03 1/2
1/8 de livre de café.....	» 0 15	» 0 20
1/4 de livre de sirop.....	» 0 10	» 0 10
1 litre de lait.....	» 0 15	» 0 25
	<u>fr. 1 67 1/2</u>	<u>fr. 2 36</u>

² VILLERMÉ, 1840, pages 45 et 46.

A Mulhouse, la dépense moyenne journalière serait en réalité d'environ :

	Pour un homme seul	Pour une femme seule
Première classe d'ouvriers	fr. 2 50	fr. 2 25
Deuxième » »	2 —	1 75
Troisième » »	1 50	1 —

PRIX DU RESTAURANT DE LA CITÉ OUVRIÈRE

	1860	1867	1877
DÉJEUNER			
Un pain	0 05	0 05	0 15
Une soupe	0 05	0 10	
DINER			
Une soupe.....		0 10	0 10
Un pain		0 05	0 05
Viande.....		0 15	0 20
Légume.....		0 10à0 15	0 15
SOUPER			
c'est-à-dire dîner sans soupe (viande convertie en pain).....	0 30	0 40à0 45	0 50
	0 25	0 30à0 35	0 40
par jour..	0 65	0 85à0 95	1 05
Vin le 1/4 de litre	0 10	0 10	0 15

La dépense du pain est ordinairement plus forte.

Moyenne des prix des subsistances dans les années suivantes
(d'après les mercuriales relevées dans l'*Industriel alsacien*)

Année	Viande	Pain	Pommes de terre	Farine	Porc
	La livre	La miche	Le boisseau	Kilo	Kilo
1867	0.66	1.—	1.07	0.46	1.52
1868	0.66½	0.95	0.83	0.42	1.51
1869	0.65	0.75	0.60	0.30	1.42
1870	0.62	0.85	1.05	0.37	1.32
1871	0.74	1.—	0.73	0.45	1.68
1872	0.74	0.95	1.25	0.41	1.70
1873	0.80	1.—	1.52	0.45	1.75
1874	0.73	0.95	1.15	0.41	1.58
1875	0.65	0.75	0.80	0.30	1.40
1876	0.66	0.70	1.30	0.28	1.67
1877	0.70	0.70	1.50	0.30	1.95
Moyenne décennale					
de 1868 à 1877	0.69	0.86	1.07	0.37	1.60
	Moyennes quinquennales		Augmentation	Diminution	
	de 1867 à 1871	de 1873 à 1877	en %	en %	
Viande.....	0.66½	0.71	7	—	
Pain	0.91	0.82	—	10	
Pommes de terre	0.85	1.25	47	—	
Farine.....	0.40	0.35	—	12½	
Porc.....	1.49	1.67	12	—	
Augmentation moyenne 10 ¾ %.					

NOTE

de M. Mandel, vétérinaire à Mulhouse

Relevé du registre d'inspection sanitaire des chevaux de boucherie

Etat des chevaux abattus depuis janvier 1867 jusqu'au 19 décembre 1877 :

En 1868	148
» 1869	82
» 1870	98
» 1871	112
» 1872	172
» 1873	204
» 1874	133
» 1875	165
» 1876	146
» 1877	161
	1421

Ce qui fait, pour ces dix dernières années, 1421 chevaux : par année, une moyenne de 142 chevaux, et par mois à peu près 12.

En 1867, il a été abattu 97 chevaux, et 18 seulement en 1866, année où le service de boucherie de cheval a commencé à partir du 23 novembre.

Le poids du cheval vivant peut être estimé, en moyenne, à 430 kilos, d'après les relevés que j'ai pu faire ; le poids mort correspondant au poids des quatre quartiers est de 245 kilos.

Le prix d'acquisition des chevaux est très variable. Il va de 30 à 150 fr. On peut établir une moyenne de 60 fr.

Le prix de vente de la viande est de 20 à 25 centimes le demi-kilo, et de 30 à 40 centimes pour le demi-kilo de filet.

BOUCHERIE DE CHEVAL

En 1866, il n'a donc été abattu que 18 chevaux, le service n'ayant commencé qu'à partir du 23 novembre.

En 1867, il a été présenté 97 chevaux, tandis qu'il n'y en a eu que 82 en 1869. Je n'en pourrais dire la raison, n'étant établi à Mulhouse que depuis 1872.

Il y a aussi un grand écart entre 1871 et 1873. Pour 1873, il y a là un maximum qui n'a été approché ni avant ni après. Ne correspond-il pas à une prospérité relative de 1873, prospérité qui aurait décliné depuis ?

Mais, par ma profession, je suis mal placé pour juger des questions de ce genre, et puis, j'ai peine à croire que la boucherie de cheval de Mulhouse ait assez d'importance pour ressentir bien sensiblement les fluctuations des grandes affaires.

Il ne faudrait pas d'ailleurs accorder à tous ces chiffres une valeur absolue. Ils peuvent être justes pour certaines années et pas pour d'autres. La boucherie de cheval a été, tantôt dans une main, tantôt dans plusieurs, quelquefois aux mains d'associés. Quand les bouchers s'entendaient ou qu'ils étaient associés, beaucoup de chevaux ne passaient pas à ma visite, soit qu'ils craignissent que je les refusasse à cause de leur mauvaise qualité, soit qu'ils voulussent économiser le prix, pourtant modéré, de ma visite. J'ai eu à ce sujet des preuves certaines et j'ai demandé à la mairie qu'il y fût remédié d'urgence par une nouvelle réglementation. Il ne serait donc pas impossible que le chiffre réel pour 1877 dépassât même celui de 1873, à supposer toutefois que celui-ci, lui aussi, ne fût pas au-dessous du chiffre réel.

Ces chiffres seraient aussi plus élevés si les bouchers pouvaient en toute saison se procurer les chevaux nécessaires à leur débit ; mais ceux-ci font quelquefois défaut ou ils sont hors de prix. Quand les bouchers trouvent facilement des chevaux, ils en tuent davantage, mais alors ils n'ont pas non plus toujours le débit de toute la viande qu'ils ont en provision. Ces différentes raisons

font varier infiniment le chiffre d'abatage des chevaux. Le débit ne répond donc pas toujours aux besoins de la consommation.

Toute la viande de cheval n'est pas consommée à Mulhouse, une partie va au dehors et même quelquefois à Bâle.

Ce sont alors les moins bonnes parties qui sont livrées au dehors.

Mais, à propos de viande de cheval, je constate la répugnance, le préjugé ou la répulsion, si l'on veut, dont elle est encore l'objet, et cela de la part des ouvriers surtout. Il me semble cependant, et tout homme sage sera de mon avis, qu'il vaut encore mieux manger de la viande de cheval que de n'en manger d'aucune sorte. La viande de cheval est saine et elle vaut pour le moins autant que la mauvaise vache qui est abattue autour de Mulhouse. Du reste, ceux qui manifestent tant de dégoût pour la viande de cheval et qui, sous ce rapport, sont beaucoup plus difficiles que bien d'autres, en mangent parfaitement en saucissons, où elle entre pour une bonne part chez les petits bouchers.

Pourtant, il eût été à souhaiter, par ce temps d'extrême cherté où la viande arrive à des prix impossibles, que les classes nécessiteuses, faisant effort contre ce qui n'est, après tout, qu'un préjugé ou une affaire d'imagination, prissent enfin l'habitude de cette viande. Pour moi, qui en ai mangé très souvent et de toute qualité, je n'en ferai pas un éloge hyperbolique comme on ne l'a fait que trop souvent et à tort. J'avoue que son apparence n'est pas aussi flatteuse que celle du bœuf ; la viande est ordinairement plus foncée, et la graisse plus jaune et plus molle. Je conviens que, bouillie, elle n'est pas bonne, mais le bouillon est substantiel. Grillée ou rôtie, elle est souvent excellente. Sans doute, si la viande vient d'un pauvre cheval usé et qui a travaillé encore la veille, elle sera sèche, dure ou coriace. Nous sommes ici en présence, comme pour le bœuf, de viandes à différents degrés de graisse, depuis celle provenant d'animaux abattus par suite d'accidents les rendant impropres au travail, quoique encore jeunes et vigoureux, jusqu'à celle empruntée à des chevaux d'une maigreur famélique ; ces derniers, d'ailleurs, sont exclus absolument de la consumma-

tion. Mais le mauvais cheval a son pendant dans la mauvaise vache, épuisée par une lactation à outrance. Mais, si la vieille vache trouve partout des machoires complaisantes, il n'est sorte de mauvais compliments qu'on n'adresse à la viande de cheval. Pour moi, la vieille vache, c'est l'opprobre de la boucherie, je voudrais la voir disparaître, ou n'être payée que son véritable prix, car elle est toujours payée bien au-dessus de sa valeur, tandis que la viande de cheval ne trompe du moins personne et n'est payée que sa valeur réelle. Quand je considère que des milliers de gens, à Mulhouse, ne mangent jamais de viande et sont condamnés à l'éternel et anémiant café au lait, je les plains de leur peu de ressources. Mais, ne serait-il pas à souhaiter aussi que ceux qui en ont tant soit peu les moyens, se départissent un peu de leurs préjugés, et qu'à défaut d'autre viande, ils mangeassent au moins du cheval ? Ils s'épargneraient ainsi bien des maladies qui n'ont d'autre origine qu'une réparation toujours insuffisante de l'organisme et qui ne déjouent que trop souvent les meilleures ressources de l'art.

NOTE DE M. LE D^r RUDOLPHI

L'alimentation des classes pauvres varie suivant les régions, les localités.

Dans les grands centres, rien, absolument rien ne se perd ; dans les villes de moindre importance, on trouve toujours un certain respect humain qui empêche les pauvres d'acheter telle denrée réputée impure. C'est, en grande partie, à ce sentiment qu'il faut attribuer la non réussite de l'expérience tentée avec la viande de cheval à Mulhouse. Nous reparlerons de cette viande en temps et lieu et prouverons combien peu elle est en faveur, même parmi les indigents. Occupons-nous d'abord des viandes de boucherie et prenons pour base de nos opérations le relevé de toutes les viandes

qui ont payé l'octroi à la ville pendant l'année 1876. Nous prenons l'année 1876 de préférence à l'année 1877, qui est exceptionnelle comme cherté. Nous ferons, d'après des données aussi exactes que possible, et suivant des renseignements recueillis auprès de personnes bien informées, la classification de ces viandes, que nous appellerons bonnes ou de qualité inférieure; cette dernière destinée en majeure partie à la classe pauvre.

Nous ne dirons rien des viandes de bonne qualité; ce n'est pas ce sujet qui doit nous occuper aujourd'hui; mais nous allons voir, d'après le relevé de l'octroi, quelle est la quantité de viande inférieure qui entre dans la consommation et quel en est le prix moyen.

Le tableau suivant nous donnera le nombre de têtes abattues avec le poids net en kilogrammes, ainsi que les viandes introduites par les différentes portes de la ville (nous ferons la classification comme nous l'avons indiqué plus haut) :

DÉNOMINATION	NOMBRE de têtes abattues	POIDS NET en kilo- grammes	QUALITÉ		Prix moyen par kilo- gramme de viande inférieure
			Bonne	Inférieure	
Bœufs, taureaux, vaches et génisses.	4748	1243264	994612	¹ 248652	Fr. 1 à 1.20
Veaux.....	8402	256192	170795	85397	1 à 1.20
Moutons.....	3805	61468	49175	12293	1.20 à 1.60
Porcs	8834	573584	382390	191194	1.40 à 1.60
Viandes abattues extra muros et introduites par les différentes portes de la ville					
Bœufs, taureaux, vaches et génisses.	—	614103	307051	² 307051	—
Veaux et moutons..	—	74529	49686	24843	—
Porcs	—	58918	échappe à toute appréciation, mais est plutôt bonne qu'inférieure		

¹ De ce nombre, 248652 kilogr. viande inférieure, il faut distraire 1/5 qui passe à la charcuterie; le reste est vendu à l'étal par les petits bouchers.

² Les 307051 kilogr. de viandes inférieures introduites en ville proviennent, pour la plupart, de vaches étiques, malingres, usées, qui sont livrées par Dornach et Pfstadt. Cette viande est employée en totalité par les charcutiers de la ville qui ne tuent pas eux-mêmes leurs bêtes de charcuterie.

On est étonné de la petite quantité de moutons abattus pour la population de Mulhouse; cela provient de ce que la classe pauvre consomme peu de mouton, et ce n'est pas à cause de la cherté de cette denrée, c'est par antipathie.

Comme on le voit par le tableau ci-dessus, toutes ces viandes, même de qualité inférieure, sont encore bien chères et peu abordables pour les indigents, et cela d'autant plus que, les premiers jours de la paye, on ne se prive pas de recourir aux bons morceaux, quitte à se contenter, jusqu'à la paye suivante, de la qualité inférieure et même de moins.

GRAISSES

Les graisses ou suifs de bœuf, de veau et de mouton se vendent généralement à l'industrie. Quelques personnes se servent de la graisse de rognons pour mêler à la panne de porc.

	le kilogramme	
La graisse de rognons de bœuf coûte..... de fr.	1 —	à 1 10
» » de veau » » » » » »	1 40	» 1 60
» » de mouton » » » » » »	1 —	» 1 20
La panne de porc ou saindoux » » » » » »	2 —	» 2 40
Le saindoux fondu..... » » » » » »	1 30	» 2 —

ABATS

Disons quelques mots des abats des différents animaux :

Bœuf. — Les mufles, les pieds, les beaux morceaux de l'estomac se vendent, chez les tripiers, 1 franc le kilogramme; d'autres morceaux inférieurs de l'estomac, avec une petite quantité de boyaux, de 40 à 50 centimes; les mêmes morceaux, avec plus de boyaux et un peu de mou, de 30 à 40 centimes; le mou seul, 30 centimes; le foie, 1 franc le kilogramme.

La rate, contrairement à ce qui se pratique en Angleterre, ne se mange jamais à Mulhouse.

Les têtes se vendent à l'étal comme appoint.

Veau. — Les têtes échaudées valent de fr. 1 20 à 1 40 le kilog.

» dépouillées » .. » 1 — la pièce

Le foie..... » 2 — le kilogramme

Le mou..... » 0 80 »

Les pieds, de..... » 0 15 à 0 20 la pièce.

Toutes les autres parties, fraise, estomac, intestins, etc., passent dans les boudins de foie, dont nous parlerons à l'article charcuterie.

Mouton. — Les têtes sont employées dans la charcuterie ou vendues à l'étal dans des conditions dont nous parlerons plus loin.

Le foie et le mou se vendent généralement ensemble au prix de 80 centimes le kilogramme.

Le reste des abats passe, chez certains charcutiers, dans le boudin de foie ou dans le fromage d'Italie, qui sont, chez ces industriels, de vrais articles de débarras de tout ce qui les gêne.

Porc. — Toutes les parties du porc sont employées dans la charcuterie, dont nous allons citer les articles bon marché.

En première ligne, il faut classer les boudins de sang, dont le prix varie de 1 fr. 20 à 40 centimes le kilogramme; les boudins bon marché sont faits de telle sorte que ce n'est presque plus un aliment. Du sang de bœuf, des cretons en quantité, un peu d'oignons et de sel, tout cela cuit dans un boyau de bœuf ou de porc, voilà ce que l'on vend sous le nom de boudin aux pauvres gens; il s'en fait une consommation étonnante à Mulhouse.

Les boudins de foie se tiennent au même prix que les boudins de sang. Ceux de qualité inférieure partagent avec le fromage d'Italie l'honneur de servir de débarras chez certains charcutiers. Un peu de foie, les boyaux et intestins de toutes nos bêtes de boucherie, des cretons chez les uns, de la farine, du pain chez d'autres, du sel et du poivre, tels sont les ingrédients qui entrent dans la fabrication de ces articles.

Le fromage d'Italie et le fromage de porc (*Schwartenmagen*) se vendent de 2 francs à 1 franc le kilogramme. Beaucoup de charcutiers mettent dans ce fromage les tendons, muscles, déchets de viande préalablement cuits; d'autres vendent à l'étal, au prix de

30 centimes le kilogramme, ces mêmes débris mêlés à des os de qualité inférieure. Cela ne constitue pas un plat, mais les pauvres y trouvent l'avantage de faire une soupe à bon marché.

Certains de nos bouchers distribuent gratis le bouillon non dégraissé dans lequel on a fait cuire les ingrédients nécessaires à la fabrication des boudins de sang et de foie, et ces boudins eux-mêmes ; c'est la *Wurstsuppe*, triste repas, mais que les pauvres s'arrachent.

VIANDE DE CHEVAL

Quelques mots encore sur la viande de cheval, et nous aurons passé en revue, nous le croyons, à peu près tous les articles à bon marché de la boucherie.

Nous avons dit plus haut que la viande de cheval était antipathique à la population de Mulhouse ; cela est tellement vrai que peu de personnes vont directement à l'étal où se débite cette viande ; c'est en cachette et par des portes de derrière que l'on pénètre dans ces boutiques.

Il s'en vend, du reste, fort peu au détail ; nous sommes convaincus que la majeure partie passe à ce genre de charcutiers qui font œuvre de tout. Le prix de la viande de cheval est de 60 centimes le kilogramme.

BÊTES MORTES

Il nous reste une dernière question à traiter.

Toute viande de bête morte est mise hors de service ; ou bien, quand cela n'a pas lieu, cette viande passe, comme celle de bonne qualité, dans la consommation générale, ce qui ne devrait pas être, à notre avis.

Il existe, dans plusieurs villes de la Suisse et de l'Allemagne, un étal appelé *Feilbank* ou *Freibank*, où se vendent au rabais, par les soins des propriétaires, les viandes de bêtes mortes par accident mais déclarées bonnes pour la consommation par le vétérinaire chargé de ce service.

Ces cas sont assez nombreux et fourniraient un appoint sérieux

à l'alimentation de la classe indigente, si l'on forçait les propriétaires de bêtes mortes par accident à venir vendre leur marchandise au *Feilbank*.

La perte que le propriétaire essuie sur cette viande ne se ferait plus de cette manière au profit du boucher, mais c'est le public qui en bénéficierait.

Il serait bien entendu que rien ne pourrait être mis en vente qu'après visite consciencieuse du vétérinaire.



TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE.....	357
SECOURS AUX FEMMES EN COUCHES.....	365
SOCIÉTÉ DE MATERNITÉ.....	369
LÉGITIMATION DES ENFANTS ET DES MARIAGES.....	372
CRÈCHES.....	375
ÉCOLES.....	379
Salles d'asile.....	379
Jardins d'enfants.....	385
Ecoles primaires.....	387
Ecole spéciale de garçons.....	394
Ecole spéciale de filles.....	397
Collège communal.....	399
Ecole professionnelle.....	403
Ecole de filature et de tissage mécanique.....	405
Ecole supérieure de commerce.....	407
Ecole de dessin.....	407
Ecole de chimie.....	408
Cours d'adultes.....	414
Ligue de l'enseignement.....	416
MUSÉES.....	421
Musée d'histoire naturelle de la Société industrielle de Mulhouse.....	421
Musée historique de Mulhouse.....	422
Musée de dessin industriel à Mulhouse.....	424
Musée de peinture à Mulhouse.....	427
Musée de gravure à Mulhouse.....	429
Musée archéologique de la Salle de réunion de Dornach.....	429
Musée des Unterlinden à Colmar.....	430
CERCLES, SOCIÉTÉS DE CHANT, DE MUSIQUE, DE GYMNASTIQUE, ETC.....	434
Cercles populaires.....	434
Cercle mulhousien.....	435
Cercle du dimanche à Dornach.....	439
Cercle catholique des jeunes ouvriers de Mulhouse.....	442
Cercle Kielmann à Illzach.....	443
Cercle catholique de Thann.....	443
Sociétés musicales, Sociétés de gymnastique.....	443

	Pages
BIBLIOTHÈQUES	445
INSTITUTIONS DE BIENFAISANCE	447
Orphelinats	447
Orphelinat de Mulhouse	448
Orphelinat de Colmar	450
Orphelinat du canton de Thann	450
Orphelinat du Kattenbach, à Thann	452
Orphelinat catholique de Guebwiller	453
Orphelinat de Ribeauvillé	453
Orphelinat israélite de Mulhouse	453
Orphelinat (Asile agricole) de Cernay	454
Ecole israélite des arts et métiers	461
Ouvroirs	463
Maison des sœurs de Niederbronn, dite Cénobie, à Mulhouse	465
Sociétés de patronage à Mulhouse, leur création et leur but, leur organisation et leurs œuvres	467
Institut des pauvres	469
Maison des servantes	470
Auberge des pauvres (<i>Armenherberge</i>)	472
Institutions pour les aveugles	473
Médecine cantonale	474
Maisons de retraite, Asiles de vieillards, Hospices	477
Asiles de vieillards ou Maisons de retraite	478
Hospices	479
CAISSES DE RETRAITE	483
SOCIÉTÉS COOPÉRATIVES DE CONSOMMATION	489
PARTICIPATION DES OUVRIERS AUX BÉNÉFICES	499
SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS, AVANCES AUX OUVRIERS, PENSIONS, ETC.	508
Avances aux ouvriers	513
Pensions viagères et subventions temporaires	514
CAISSES D'ÉPARGNE	516
CRÉDIT POPULAIRE	519
ASSOCIATION POUR PRÉVENIR LES ACCIDENTS DE MACHINES	523
Commission des accidents	526
ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES D'APPAREILS A VAPRUR	528
Concours des chauffeurs	530
LOCATION DE FORCES MOTRICES	531
ASSURANCES	533
Assurances contre l'incendie	533
Assurances sur la vie	538
Assurance du chômage	540
Assurance des salaires d'ouvriers	542
Assurance contre la grêle	545

	Pages
Assurance contre les accidents	545
Assurance des transports	546
Assurance contre la mortalité des animaux domestiques.....	548
VÊTEMENTS	554
OBJETS ET USTENSILES DE MÉNAGE.....	558
CHAUFFAGE ET ÉCLAIRAGE.....	559
Mode d'allumage	560
BAINS ET LAVOIRS.....	561
LOGEMENTS	568
Sociétés immobilières.....	568
Cités privées	572
HYGIÈNE, SALUBRITÉ, VENTILATION.....	577
Hygiène du logement.....	577
Hygiène de l'atelier.....	578
Hygiène, ventilation.....	579
Cabinets d'aisances.....	583
Chauffage	585
ALIMENTATION.....	586
Réchauffoirs et réfectoires.....	604
CONCLUSION.....	607
PIÈCES ANNEXÉES.....	609
Questionnaire du comité d'utilité publique.....	609
Association des femmes en couches : règlement.....	615
Musées : règlement du Musée de dessin industriel.....	619
Cercles : règlement du Cercle mulhousien.....	620
Hospice civil de Mulhouse	623
Hospice civil de Colmar	625
Crédit populaire de Mulhouse	627
Commission des accidents : statuts	632
Assurances	636
Alimentation	642
Note de M. Mandel, vétérinaire à Mulhouse.....	646
Note de M. le docteur Rudolphi.....	649

PLANCHES

- I. — Cercle mulhousien.
- II. — Maisons ouvrières de MM. L. Bian et C^e, à Sentheim.
- III. — Aération des ateliers et des fosses.
- IV. — Réfectoire et réchauffoir d'aliments.
- V. — Réchauffoirs d'aliments.
- VI. — Cuisine et réfectoire pour ouvriers.

MULHOUSE — IMPRIMERIE VEUVE BADER & C^e

ERRATA

Suite aux pièces annexées

Règlements de la caisse de retraite de la maison Hæffely, aujourd'hui Schæffer, Lalance et C^{ie}

ARTICLE 1^{er}. — Des pensions viagères seront accordées aux contre-maitres, ouvriers et ouvrières qui auront travaillé pendant cinq années consécutives dans l'établissement et y seront devenus invalides.

ART. 2. — On appelle invalide celui qui ne peut plus travailler par suite de maladie incurable ou de vieillesse. L'incapacité de travail sera constatée par le médecin de la caisse de secours et deux autres médecins désignés par les gérants.

ART. 3. — Des pensions seront également accordées aux veuves dont les maris ont travaillé pendant cinq années consécutives et jusqu'à leur décès dans l'établissement.

ART. 4. — Enfin les orphelins de père et de mère dont les parents ont rempli les mêmes conditions, toucheront aussi une pension.

ART. 5. — Le tarif suivant est provisoirement fixé, mais il pourra être modifié si les gérants le trouvent nécessaire.

a) Ouvriers invalides mariés avec enfants au dessous de 16 ans	par an	fr. 600
b) Veufs avec enfants au dessous de 16 ans.	, ,	600
c) Ouvriers mariés ou veufs sans enfants ou avec enfants au dessous de 16 ans	, ,	500
d) Ouvriers majeurs non mariés	, ,	400
e) Ouvriers mineurs non mariés	, ,	300
f) Orphelins de père et de mère au dessous de 16 ans (5 enfants et plus)	, ,	500

Orphelins de père et de mère au dessous de 16 ans (3 à 4 enfants)	par an	fr.	300
Orphelins de père et de mère au dessous de 16 ans (1 à 2 enfants)	,	,	200
g) Veuves invalides (non remariées) avec enfants au dessous de 16 ans	,	,	400
h) Veuves invalides (non remariées) sans enfants ou avec enfants au dessus de 16 ans..	,	,	300
i) Veuves valides (non remariées) avec enfants au dessous de 16 ans	,	,	200
k) Ouvrières invalides majeures	,	,	300
l) Ouvrières invalides mineures	,	,	200

ART. 6. — N'ont pas droit à la pension :

m) Les veuves valides sans enfants ou avec enfants au dessus de 16 ans.

n) Les veuves qui se remarient.

o) Les filles invalides qui se marient.

ART. 7. — Au fur et à mesure que les orphelins dépasseront leur 16^{me} année la réduction sera proportionnelle suivant la lettre *f*.

ART. 8. — Quand les enfants dépasseront tous leur 16^{me} année ils placeront leurs parents dans une catégorie inférieure suivant les lettres *c* et *m*.

ART. 9. — La caisse de secours ne payant ses malades que pendant une année, ceux-ci, après cinq ans de travail dans la maison, ont droit à la pension jusqu'à leur complète guérison et seront alors considérés comme temporairement invalides.

ART. 10. — Les pensions seront payées d'avance et par trimestres.

ART. 11. — Si le travail devait être suspendu dans l'établissement par suite d'incendie ou de manque d'ouvrage, les ouvriers qui prendront l'engagement de reprendre leur travail à la première demande des gérants et qui retourneront à la fabrique dès qu'on le leur demandera, seront considérés comme n'ayant jamais quitté la maison.

ART. 12. — MM. H. Häffely et C^e (Schäffer, Lalance et C^e) se réservent le droit de modifier le présent règlement s'il le trouvent nécessaire.

Château de Pfstadt, 16 août 1875.

Règlement de la Caisse de prévoyance

Dans la même maison, nous avons à signaler une Caisse de prévoyance, dont nous voulons transcrire le règlement :

ARTICLE PREMIER. — Afin de donner à leurs meilleurs contre-

maîtres et ouvriers une preuve d'affection et de les attacher davantage à l'établissement, MM. Hæffely et C^{ie} (Schæffer, Lalance et C^{ie}) se sont décidés à leur répartir chaque année une part du bénéfice net de l'inventaire.

ART. 2. — Les contre-maîtres et ouvriers de 1^{re} classe seront seuls appelés à participer à cette Caisse; toutefois, leur nombre n'est pas limité et sera augmenté chaque année de ceux qui l'auront mérité par leur bonne conduite et leur zèle.

ART. 3. — Pour être de la 1^{re} classe, il faut avoir travaillé depuis au moins trois ans consécutifs à l'établissement, être âgé d'au moins 25 ans, avoir toujours une bonne conduite, ne jamais arriver au travail en état d'ivresse et se distinguer par son zèle et son application.

ART. 4. — Les gérants, sur le rapport des chefs d'atelier, arrêteront chaque année la liste des ouvriers de 1^{re} classe; ils seront libres d'en augmenter le nombre et de rayer de la liste ceux qui, par leur conduite, n'auraient plus mérité d'y figurer ou qui auraient quitté momentanément leur travail sans autorisation.

ART. 5. — Après que l'assemblée générale aura approuvé les comptes de chaque inventaire, les gérants fixeront la somme à distribuer aux contre-maîtres et ouvriers de 1^{re} classe, et cette somme sera répartie entre eux au prorata de leurs salaires de l'année écoulée.

ART. 6. — A cet effet, un compte sera ouvert à chacun des intéressés sur un livre spécial, et la part revenant à chacun sera divisée en trois parties égales.

ART. 7. — Le premier tiers sera distribué en espèces contre un émargement porté au livre.

ART. 8. — Le second tiers sera porté au livret de prévoyance distribué à chacun des ayant-droits; il sera productif d'intérêts au taux de 5 % l'an.

ART. 9. — Le troisième tiers restera au crédit du compte de chacun, jusqu'à l'année suivante.

ART. 10. — L'année suivante, cette somme en compte, augmentée de ses intérêts à 5 %, sera ajoutée à la part revenant à chacun, suivant l'article 5, et le total divisé par tiers, comme dit aux articles 7, 8 et 9.

ART. 11. — Tout participant qui quittera l'établissement de son plein gré perdra sa somme en compte, et celle-ci reviendra à la masse et sera ajoutée à la somme à répartir l'année suivante, suivant l'article 5. Il en sera de même de ceux qui, par décision des gérants, seront rayés de la 1^{re} classe, suivant l'article 4.

ART. 12. — Il sera nommé, par tous les contre-maîtres et

ouvriers de la 1^{re} classe, un Comité consultatif de 7 membres. Lorsqu'un participant aura été renvoyé de l'établissement, soit pour inconduite, soit par suite de chômage, soit pour toute autre cause, ce Comité aura à décider si la somme en compte lui sera remise ou fera retour à la masse.

ART. 13. — Sur l'avis de ce Comité, il pourra être accordé par les gérants des congés temporaires aux participants, sans qu'ils perdent leur somme en compte et leur droit à l'ancienneté; mais ceux-ci devront alors reprendre leur travail à l'époque convenue.

ART. 14. — Les sommes portées au livret de prévoyance, comme dit à l'article 8, ainsi que la somme en compte, suivant l'article 9, ne seront remboursées aux ayant-droits, avec leurs intérêts, que lors de la liquidation de chaque compte.

ART. 15. — La liquidation n'aura lieu que dans les cas suivants :

a) Lors de la mort du titulaire ;

b) S'il est constaté, par trois médecins désignés par la maison, qu'il a une maladie incurable le rendant incapable de reprendre le travail ;

c) Après 20 ans de travail consécutif dans l'établissement et 45 ans d'âge ;

d) Si le titulaire a atteint l'âge de 60 ans.

ART. 16. — Après cette liquidation, si les titulaires travaillent encore dans l'établissement, les sommes totales leur revenant pour les années suivantes, d'après l'article 5, leur seront versées en espèces.

ART. 17. — MM. H. Hæffely et C^{ie} se réservent de réviser et de modifier le présent règlement lorsqu'ils en auront reconnu la nécessité. Toutefois, les sommes inscrites dans les livrets ne pourront en aucun cas être reprises aux titulaires.

Château de Pfstadt, 16 août 1875.

Statuts de la Société anonyme de la Fabrique de produits chimiques de Thann

CAISSE DE SECOURS. — PENSIONS DE RETRAITE. — AVANCES AUX OUVRIERS. — RÉPARTITION ENTRE LES OUVRIERS DE 10 % DES BÉNÉFICES ANNUELS.

I

Caisse de secours

ARTICLE 1^{er}. — La Caisse de secours établie entre les contre-maitres et ouvriers de la fabrique de produits chimiques continuera à être gérée par eux, comme elle l'a été depuis sa fondation.

La Société anonyme de la fabrique de produits chimiques de Thann s'engage à verser, chaque quinzaine, dans cette caisse, les cotisations suivantes : 40 centimes pour chaque ouvrier, 20 centimes pour chaque femme d'ouvrier, et 10 centimes pour chaque enfant d'ouvrier âgé de 16 ans et au-dessous.

ART. 2. — Cet engagement est subordonné aux conditions suivantes :

1° Que les contre-maitres et les ouvriers versent à la Caisse de secours des cotisations au moins égales à celles de la Société ;

2° Que le capital de la Caisse ne puisse jamais être partagé, ni en totalité, ni en partie, entre les sociétaires, quelle que soit son importance ; mais qu'il soit employé, en cas d'excédant reconnu, à réduire les cotisations ou affecté à un autre objet d'intérêt commun aux ouvriers ;

3° Que le règlement de la Caisse de secours ne puisse être modifié sans l'assentiment du Conseil d'administration de la Société.

Avances aux ouvriers

ART. 3. — Aucune avance ne sera faite aux ouvriers avant deux ans de collaboration non interrompue. Après ce délai, le directeur ou l'un des membres délégués du Conseil d'administration pourra, dans des circonstances exceptionnelles dont il sera juge, accorder aux ouvriers des avances modérées. Il déterminera en même temps dans quelle mesure ces avances devront être remboursées au moyen de retenues sur les salaires.

ART. 4. — Aux contre-maitres et ouvriers ayant plus de deux ans de collaboration, le directeur ou l'un des administrateurs délè-

gués pourra faire des prêts *sans intérêt*, aux conditions suivantes :

1° Que la somme demandée soit destinée à acquérir une propriété immobilière ou à construire une maison ;

2° Que les contre-maitres et ouvriers demandant ce prêt aient réuni une somme au moins égale à celle dont ils demandent l'avance ;

3° Que le prêt ne dépasse pas 1000 francs ;

4° Qu'il soit garanti par une inscription hypothécaire et remboursable par cinquième en cinq années consécutives ;

5° Que le directeur ou l'administrateur délégué ait reconnu la moralité de celui qui fait la demande et l'utilité de la dépense.

II

Pensions viagères et subventions temporaires

ART. 5. — Les contre-maitres et ouvriers auront droit aux pensions viagères suivantes :

1° 540 francs par an, lorsqu'ayant atteint l'âge de 70 ans et trente-trois ans de collaboration, ils voudront cesser de travailler ;

2° 360 francs par an, lorsqu'ayant atteint l'âge de 70 ans et trente ans de collaboration, ils voudront cesser de travailler, ou lorsque des blessures ou des maladies incurables, reçues ou contractées par suite de leur travail, les mettront dans l'impossibilité de travailler ;

3° 240 francs par an, lorsque des infirmités dûment constatées, mais ne résultant pas de leur travail, les mettront dans l'impossibilité de travailler, pourvu toutefois qu'il aient au moins dix ans de collaboration.

ART. 6. — Les veuves des contre-maitres et ouvriers qui, à leur décès, avaient atteint dix ans de collaboration, auront droit aux pensions suivantes :

1° 180 francs, lorsqu'elles auront atteint elles-mêmes l'âge de 70 ans au moment du décès de leurs maris ;

2° 120 francs, lorsqu'elles auront atteint l'âge de 60 ans au moment du décès de leurs maris ;

3° 60 francs, lorsqu'elles auront atteint l'âge de 45 ans au moment du décès de leurs maris.

ART. 7. — Auront droit à un secours unique de 100 francs, les veuves qui, au décès de leurs maris, auront moins de 45 ans d'âge, et celles dont les maris avaient, à leur décès, moins de dix ans de collaboration.

ART. 8. — Les veuves des contre-maitres et ouvriers qui, avant leur décès, étaient admis comme pensionnaires, jouiront, selon leur

âge et selon les années de collaboration de leurs maris défunts, des pensions et secours fixés par les articles 6 et 7. Toutefois, les années de pension ne seront pas ajoutées aux années de collaboration.

ART. 9. — Les pensionnaires hommes qui prendraient de l'ouvrage dans un autre établissement et les veuves qui contracteraient un second mariage ou qui n'auraient pas une conduite irréprochable, perdront leurs droits à la pension.

ART. 10. — Des secours extraordinaires pourront, sur la proposition du directeur, être accordés par le Conseil d'administration ou ses délégués, dans des cas exceptionnels ne rentrant pas dans les catégories ci-dessus.

ART. 11. — La Société reçoit les dépôts d'argent que voudront lui faire les ouvriers. Elle leur servira les intérêts à 5 % l'an. Les fonds déposés ne pourront être retirés qu'après une dénonciation de deux mois.

III

Répartition d'une part des bénéfices

ART. 12. — Les contre-maitres et ouvriers, entrés dans l'établissement avant le 1^{er} avril de l'année courante et s'y trouvant encore au moment de la clôture de l'exercice, recevront, en sus de leurs salaires, une part de 10 % dans les bénéfices de l'établissement. Ces 10 % seront prélevés sur les bénéfices, tels qu'ils seront constatés par l'inventaire et déterminés par l'assemblée générale des actionnaires, sous la seule déduction des intérêts et des 10 % affectés au fonds de réserve.

ART. 13. — La répartition sera proportionnelle à la somme des salaires de l'année et s'accroîtra en raison de la durée de la collaboration.

Les proportions adoptées par M. Charles Kestner pour les primes qu'il avait instituées en faveur de contre-maitres et ouvriers de ses établissements serviront de base au calcul de répartition de cette part de bénéfices.

Ces proportions étaient et continueront d'être les suivantes :

3 % des salaires de l'année pour les ouvriers ayant de un à cinq ans de collaboration, et ainsi de suite, en augmentant de 1 % pour chaque période de cinq ans révolus.

Dans le cas où la part des bénéfices afférents aux ouvriers dépasserait la somme représentée par ces proportions ou resterait inférieure à celle-ci, la part à attribuer à chacun des participants serait augmentée ou diminuée dans la proportion de l'échelle ci-dessus.

ART. 14. — Les héritiers d'un contre-maitre ou ouvrier auront droit à la part des bénéfices qui devait lui revenir pour l'année de son décès.

ART. 15. — Les parts inscrites au crédit de chaque contre-maitre et ouvrier seront reçues dans la caisse de la Société et porteront intérêt à 5 % l'an. Régulièrement, elles ne pourront être retirées qu'après trois ans. Elles seront remboursées avant l'expiration de trois ans :

1° Si le contre-maitre ou ouvrier vient à décéder ou s'il quitte l'établissement ;

2° Si les administrateurs délégués ou le directeur reconnaissent qu'il y a lieu de rembourser tout ou partie de la somme pour une dépense nécessaire ou utile.

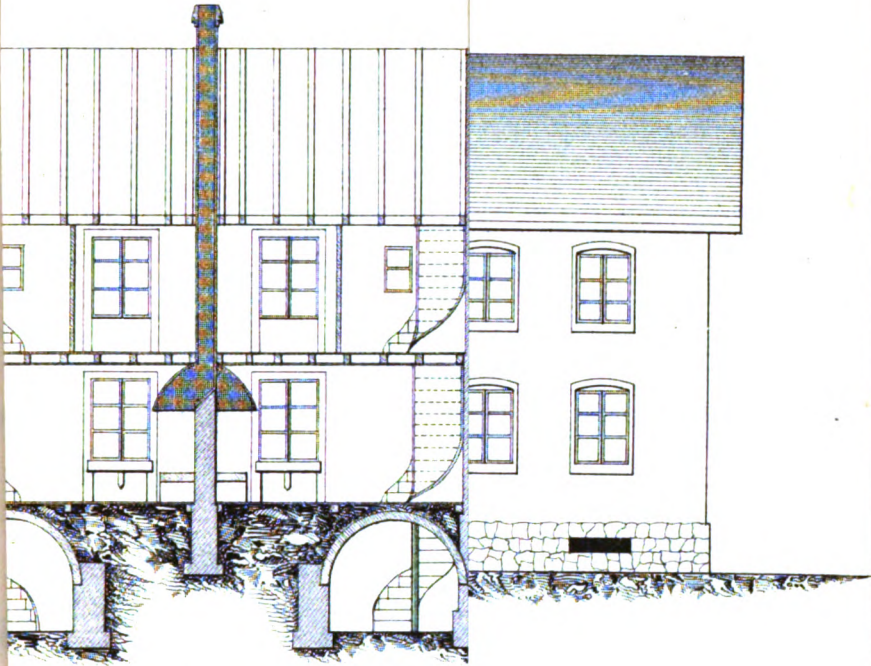


tistiq

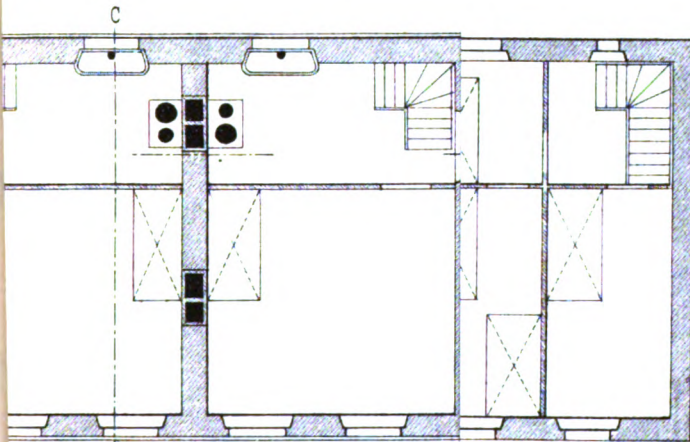
Mo

Les

S OUVRIÈRES DE D



coupe longitudinale suivant la ligne AB.



Plan du Rez-de-chaussée.

age.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Octobre-Novembre 1878)

NOTE

sur le bleu d'anthracène dit « alizarine bleue », par
MM. H. Kœchlin et M. Prud'homme

Séance du 29 mai 1878

MESSIEURS,

Vous nous avez chargés de vous présenter un rapport sur une nouvelle matière colorante de la série de l'anthracène, que la fabrique d'alizarine de Ludwigshafen livre au commerce sous le nom d'*alizarine bleue*.

Ce corps n'a de commun avec l'alizarine proprement dite que le nom. Il renferme de l'azote, ce qui le range de fait dans une classe de composés toute particulière et le rapprocherait de l'indigo. Nous verrons que ses propriétés sont intermédiaires entre celles de l'alizarine et celles de l'indigo.

L'alizarine bleue se trouve dans le commerce sous forme de pâte de couleur brun-violet; certains échantillons sont pourtant bleus.

La richesse en matière colorante est de 10 %.

Par cristallisation dans la benzine, on obtient des aiguilles à éclat métallique, brun-violet. Celles-ci fondent à 170° C., puis

émettent des vapeurs rouge-orangé, qui se condensent de nouveau sous forme d'aiguilles d'un noir bleu.

Le bleu d'anthracène est presque insoluble dans l'eau.

L'alcool et la benzine le dissolvent assez difficilement en donnant une solution rouge.

L'acide acétique le dissout plus aisément et le transforme même à la température de l'ébullition.

Avec l'acide sulfurique concentré, la solution est d'un beau rouge; chauffée pendant un certain temps et traitée par l'eau, elle laisse déposer un précipité bleu dont les caractères tincto-riens ne semblent pas s'écarter grandement de ceux du corps primitif.

L'acide arsénique, marquant 70° B', dissout très facilement le bleu d'anthracène. La solution est rouge-orangé et passe au rouge-fuchsine par l'addition de glycérine. Le mélange de ces trois corps, chauffé, puis additionné d'eau, régénère la matière colorante sous forme de flocons bleus.

C'est sous le même aspect enfin qu'elle se présente lorsqu'on traite à l'ébullition, par l'acide chlorhydrique ou sulfurique étendu, les vieilles couleurs d'où l'on veut la retirer.

Dans les alcalis étendus, le bleu d'anthracène est soluble en bleu ou bleu verdâtre. Au bout d'un certain temps, et sous l'influence d'un excès d'alcali, il se précipite à l'état de sel insoluble.

D'après les observations de M. Kopp, qui a bien voulu se charger de l'examen spectroscopique du nouveau corps, il subirait, sous l'influence des alcalis, différentes modifications faciles à suivre sur le spectre.

La chaux, la baryte et la strontiane donnent des laques bleu-vert.

Les sels alcalins, en général, semblent former avec l'alizarine bleue des laques plus ou moins insolubles.

Une solution bouillante d'alun ou de sulfate d'alumine ne dissout pas trace de cette matière colorante, propriété caractéristique qui suffirait, indépendamment de sa constitution chimique,

à la séparer nettement de l'alizarine, de la purpurine et de leurs isomères.

En teinture, les nuances obtenues avec les mordants actuels sont les suivantes :

Alumine, bleu violacé.

Fer, bleu verdâtre.

Chrome, violet.

Etain, violet rougeâtre.

L'oxyde de nickel, fixé sur tissu, se teint, d'après les recherches de M. E. Dollfus, en un bleu d'une nuance beaucoup plus pure que les autres mordants.

La matière colorante étant peu soluble dans l'eau, on ajoute au bain de teinture une petite quantité de savon, ou mieux de l'acide sulfoléique ou sulforicinique, avec un faible excès d'ammoniaque.

Les proportions à employer sont :

1 partie alizarine bleue 10 /°.

1 à 2 parties acide gras

On chauffe le bain de teinture à 70° C., température où la matière colorante se dissout à la faveur de l'acide gras et de l'ammoniaque. On pousse jusqu'à l'ébullition en une heure, et l'on s'y maintient une demi-heure.

La présence de certains sels alcalins, tels que le phosphate de soude, favorise l'opération de la teinture.

La craie n'est pas nuisible, mais il n'en est pas de même de la chaux libre qui donne naissance à une laque insoluble.

Le blanc se salissant peu pendant l'opération de la teinture, il suffit de donner ensuite un savon à 50° ou 60° C.

L'alizarine bleue peut servir à teindre les tissus, à la manière de l'indigo.

Elle jouit, en effet, de la propriété excessivement curieuse de se réduire en solution alcaline, en donnant une cuve rouge à fleurée bleue. En tenant compte de son peu de solubilité dans l'eau et de sa tendance à former des laques avec la chaux, on

arrive à teindre le coton avec une cuve d'alizarine bleue montée, soit au zinc et à la soude, soit à l'hydrosulfite de soude. Le tissu imprégné de la solution réduite est exposé à l'air; quand la réoxydation est jugée convenable, on le passe à froid dans un bain de chlorure de chaux, ou mieux en bichromate de potasse, additionné de plus ou moins d'eau de chaux.

La teinture ne se produit pas par simple imbibition du tissu et à la faveur d'une réoxydation ultérieure. Le rôle d'attraction de la fibre, bien connu pour l'indigo, existe pour le bleu d'anthracène. Il est facile de le vérifier, en teignant pendant des intervalles de temps différents, et de constater que l'intensité de la nuance grandit avec la durée de la teinture proprement dite.

La solution d'alizarine bleue réduite peut aussi être appliquée sur tissu par voie d'impression.

La couleur suivante donne de bons résultats, du moins comme vivacité de nuance, car la résistance au savon et à la lumière laisse à désirer:

Alizarine bleue 10 %.....	1/4 de litre
Eau de dextrine à 1000 grammes par litre...	3/4 »
Glycérine à 28°.....	1/16 »
Soude caustique à 36°.....	1/16 »
Zinc en poudre.....	25 grammes

Le peu de solidité de cette couleur tient à l'absence de mordant proprement dit dans sa composition.

En y incorporant du chrome ou du fer, sous forme de sels non précipitables par les alcalis, on obtient de meilleurs résultats.

L'alizarine bleue, réduite au stannite de soude et épaissie à la dextrine, donne, après vaporisage, un violet qui résiste bien au savon.

On pourrait enfin fixer ce corps sur tissu, par un procédé analogue à celui du *bleu faïencé*, c'est-à-dire en l'imprimant convenablement épaissi et en faisant passer le tissu alternativement dans un bain réducteur et un bain alcalin.

Le véritable intérêt présenté par l'alizarine bleue réside dans

son application facile sur tissu, par voie de vaporisage, et dans sa solidité, ce qui, en dehors de son prix encore trop élevé (10 francs le kilo 10 %), la place de prime abord bien au-dessus de l'outremer ou de l'indigo vapeur.

Les meilleurs fixateurs que nous lui connaissions sont le ferrocyanure de potassium ou d'ammonium et l'acétate de chrome, qui donnent des nuances solides, mais d'un bleu un peu violacé.

L'addition d'acétate de chaux à la couleur pour faire virer la laque au bleu verdâtre est peu avantageuse. La couleur est d'un bleu plus pur, il est vrai, mais sans éclat et sans vivacité.

M. Dupuy emploie concurremment l'acétate de chrome et le chlorure de calcium.

Nous avons trouvé que le chlorure de magnésium est d'un emploi préférable à celui de ce dernier corps, et nous composons une couleur de la manière suivante :

Epaississant.....	250 grammes
Alizarine bleue 10 %.....	50 ,
Acétate de chrome à 10°.....	16 centimètres cubes
Chlorure de magnésium à 10°.....	16 ,
Ferrocyanure de potassium à 10°....	8 ,
Glycérine.....	32 ,

Epaississant

Eau.....	3 litres
Amidon blanc.....	125 grammes
Amidon grillé clair.....	375 ,
Huile d'olive.....	150 ,

(Cuire une heure et demie)

La question de l'épaississant est assez délicate. Le peu de solubilité de la matière colorante engendre ce grave inconvénient de mettre en évidence sur le tissu les hachures du rouleau gravé. Comme la fixation de la couleur est presque intégrale, cela se traduit par des inégalités dans l'intensité du bleu.

L'épaississant que nous indiquons, en le faisant varier d'après

la profondeur de la gravure ou l'eau de gomme, qui fournit des nuances plus pâles, nous paraissent assez convenables.

L'addition à la couleur d'acide acétique envisagé comme dissolvant est peu avantageuse. La nuance en est impressionnée et devient à la fois plus pâle et plus grise.

On imprime la couleur sur tissu préparé en acide gras; c'est une condition essentielle pour la réussite. La préparation doit être de force moyenne, environ 1 partie d'acide sulfoléique pour 20 à 30 parties d'eau.

Vaporiser une heure et demie à deux heures ;

Laver et savonner 20 minutes à 50° C ;

Passer ensuite dans un bain d'eau de chaux bouillant, monté à raison de 1 gramme de chaux vive par litre d'eau, ce qui produit le virage au bleu vert, par suite de la formation d'une laque calcaire;

Bien laver et savonner au bouillant. Ce savonnage ramène la nuance au bleu presque pur.

Du reste, les trois nuances obtenues après le premier savonnage, après le passage en chaux et, finalement, après le savon bouillant, correspondent aux tons suivants du cercle chromatique de M. Chevreul.

5° bleu.....	1/10 de rabat, 7° ou 8° ton
3° bleu.....	1/10 , ,
1° bleu.....	1/10 , ,

La baryte et la strontiane produisent sur le bleu d'anthracène un effet analogue à la chaux.

La soude et la potasse étendue font virer le bleu violacé au bleu franc.

Certains oxydes, presque insolubles, tels que la magnésie hydratée ou l'oxyde de zinc, agissent d'une manière durable sur le bleu d'alizarine déjà fixé, pour en modifier la nuance.

Cet ensemble de réactions est applicable aux mordants teints en alizarine bleue; les différentes nuances ont toutes une tendance sensible à devenir plus bleues sous leur influence.

Le bleu d'anthracène, obtenu d'après notre procédé d'application, résiste bien au chlore et à la lumière. Il devient, il est vrai, plus gris sous l'influence des rayons solaires, mais il jouit assurément d'une résistance comparable à celle du bleu d'indigo cuvé.

Voilà, messieurs, les résultats pratiques auxquels nous sommes arrivés. Cette étude est bien incomplète; elle suffira pour montrer l'originalité d'allures de la nouvelle matière colorante et pour engager nos confrères à entreprendre de nouvelles études sur ce sujet.

Echantillon obtenu par vaporisage



Echantillon obtenu par teinture (nickel)



EXPÉRIENCES

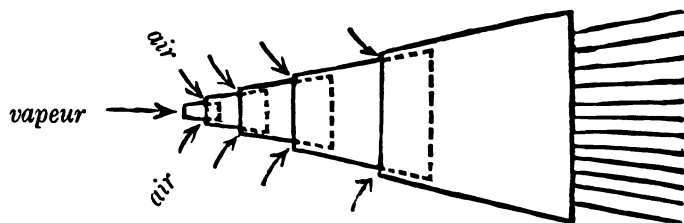
*sur l'emploi des appareils Kœrting pour l'insufflation des gaz,
par M. A. SCHEURER-KESTNER.*

Séance du 24 avril 1878

MESSIEURS,

La construction des appareils de M. Kœrting est basée sur les principes qui ont servi à l'établissement des appareils Giffard et des Trompes, avec la seule différence que, dans ces derniers, c'est un gaz (ou vapeur) et un liquide qui sont les corps réagissants, tandis que dans les premiers ce sont des gaz et des vapeurs. L'emploi des appareils Kœrting se généralise. Diverses industries en font usage, soit pour provoquer des aspirations et des refoulements, soit pour faire barboter des gaz dans des liquides.

Nous nous en servons depuis deux ans environ dans l'usine de Thann à différents usages. La nécessité dans laquelle je me suis trouvé de connaître exactement le fonctionnement d'un de ces appareils, c'est-à-dire son débit et la dépense de vapeur qu'il occasionne, m'a conduit à faire des expériences dont les résultats me paraissent dignes d'être portés à la connaissance de nos collègues de la Société industrielle.



L'appareil Kœrting se compose théoriquement d'une série de cônes disposés selon leur axe et qui s'emboîtent. La vapeur provenant d'une chaudière à haute pression est introduite au centre de la petite base du cône inférieur et traverse les autres cônes qui vont

en s'agrandissant. Entre les cônes et sur le pourtour de leurs emboîtements s'introduit l'air ou le gaz qui doit être aspiré.

Ces cônes sont renfermés dans une enveloppe métallique qui leur sert de support. Le mélange de gaz et de vapeur s'échappe par la partie ouverte correspondant à l'orifice du grand cône.

Mes expériences ont porté sur l'appareil N° 2 de M. Kœrting pour refoulement. La vapeur employée a été déterminée directement en mesurant la quantité d'eau vaporisée dans une chaudière à vapeur fonctionnant *ad hoc* et en y maintenant strictement le niveau. La quantité d'air aspirée a été mesurée au moyen de l'anémomètre. Cet instrument m'avait servi, il y a quelques années, à mesurer l'air aspiré sous des foyers à houille et à soufre. A cet effet, un tuyau ayant 20 centimètres de diamètre et 1 mètre de longueur a été placé à la suite du tuyau d'aspiration et l'instrument y a été introduit jusqu'à la moitié de sa longueur.

Pour vérifier, au moins approximativement, la marche de l'appareil, j'ai fait quelques essais préliminaires dans lesquels j'ai comparé la vitesse relative des palettes correspondant à des variations de dépressions observées dans le tuyau d'aspiration. Le volume d'air écoulé, calculé d'après le nombre de tours effectués par les palettes dans l'unité de temps, a correspondu à peu près exactement à celui qui pouvait être déduit des différences de dépressions. La marche normale de l'instrument ayant été reconnue, je m'en suis servi dans les expériences suivantes :

L'anémomètre est de M. Neumann, à Paris; il porte le N° 225 et la formule à employer pour calculer les volumes d'air est

$$V = 0^m,180 + 0^m,173 \times n$$

n indiquant le nombre de tours de l'axe des ailettes par seconde.

Les gaz aspirés étaient refoulés dans une cuve en bois ayant 1^m,10 de diamètre et sous une couche d'eau de 2 mètres de hauteur.

Pression de la vapeur dans la chaudière, 4 kilogr.

Eau vaporisée consommée, 321 litres.

Durée de l'expérience, 1^h,21'.

Dépression, 5 centim. d'eau.

Température du mélange gazeux, 85° à 86°.

Température de l'air, 25°.

La température du liquide n'a pas dépassé 86° cent.; la vapeur condensée a été déterminée par l'augmentation du volume d'eau; elle a atteint 102 litres, c'est-à-dire que les deux tiers de la vapeur se sont dégagés du liquide avec l'excédant d'air.

L'anémomètre a indiqué pendant ce temps 93561 révolutions de l'axe des ailettes.

En appliquant la formule ci-dessus, on trouve :

$$V = 0,180 + 0,173 \times 19,2 = 3,50$$

la vitesse de l'air dans l'ajutage a donc été de 3^m,50 par seconde. Comme la durée de l'opération a été de 84 minutes, la longueur du cylindre gazeux aspiré est de :

$$84' \times 60'' \times 3,50 = 16800 \text{ mètres}$$

le diamètre de l'ajutage étant de 20 centimètres et sa section de 0^{m²},0313, le volume gazeux total aspiré est de 525 mètres cubes.

Résumant ce qui précède, on a obtenu, sous une résistance de 2 mètres d'eau, un volume gazeux de 525 mètres cubes moyennant une dépense de 321 kilogrammes de vapeur, dont 102 se sont condensés.

En admettant, d'après Bunsen, que le poids d'un litre de vapeur d'eau à 0° est de 0^{gr},804, on trouve que la composition du volume gazeux sortant de l'appareil Kœrting était approximativement de 525 mètres cubes d'air et 432 mètres cubes de vapeur ou en centièmes ¹:

Air	54.8
Vapeur	45.2
	100.0

Plus la pression de la vapeur employée est forte dans le générateur, plus sa consommation diminue dans l'appareil Kœrting; en

¹ La température de l'air extérieur étant de 25°, le volume de vapeur calculé à 0° à 397 mètres $\left(\frac{321}{0.804}\right)$ doit être corrigé en le ramenant à 25° d'environ 9 p. 100 $(1 + 0,00366 \times 25 = 1,09)$.

d'autres termes, plus la vapeur est détendue et sa densité amoindrie, plus l'effet utile est agrandi. C'est ce que la théorie indique et ce que la pratique confirme. Dans une autre expérience, dans laquelle la pression de la vapeur avait été maintenue à 5 kilogr. au lieu de 4, la consommation pour la même aspiration est tombée de 237 litres à 202 litres par heure ; la différence est de 17 % en faveur de la pression la plus élevée.

Lorsque le courant gazeux se dégage à l'air libre et n'a pas de pression à vaincre, la quantité de vapeur nécessaire à l'aspiration se trouve diminuée dans une très forte proportion. On peut obtenir un mélange gazeux d'air et de vapeur d'eau dont la température ne dépasse la température ambiante que de 10° à 12°.

L'expérience suivante a été faite avec un second appareil de MM. Kœrting, sans refoulement ; le mélange gazeux se dégageait à l'air libre ;

Pression de la vapeur dans la chaudière, 5 kilogr.

Eau vaporisée consommée, 500 kilogr.

Durée de l'expérience, 7 heures.

Température du mélange gazeux, 31°,1.

Température ambiante, 22°,3.

Le nombre des révolutions de l'axe des ailettes a été de 12 par seconde.

$$V = 0,180 + 0,173 \times 12 = 2^m,256$$

Nous avons un cylindre gazeux ayant 2^m,256 par seconde. La durée de l'opération ayant été de 420 minutes, la longueur du cylindre gazeux aspiré est de

$$420' \times 60'' \times 2^m,256 = 5685$$

La section de l'ajutage étant de 0^{m²},1259, le volume gazeux total aspiré est de

$$5685 \times 0^m,1259 = 7157 \text{ mètres cubes.}$$

Pendant ce même temps la consommation de vapeur a été de 500 kilogr. représentant 676 mètres cubes de vapeur. Le courant gazeux se composait donc de 7156 mètres cubes d'air et de 676 mètres cubes de vapeur ou en centièmes :

Air aspiré	91.4
Vapeur d'eau.....	8.6
	100.0

Ces expériences montrent à quel point on peut réduire la vapeur consommée; il est évident qu'en opérant dans d'autres conditions, c'est-à-dire avec de la vapeur plus détendue, la consommation pourrait en être réduite encore considérablement.

REMARQUES

sur l'essai des tartres bruts, par M. A. SCHEURER-KESTNER.

Séance du 24 avril 1878

MESSIEURS,

Depuis que l'emploi de la crème de tartre (bitartrate de potasse) et de l'acide tartrique s'est développé au point de faire renchérir considérablement le prix de la matière première, les fabricants de produits ou composés tartriques ont vu s'accroître l'intérêt qu'ils ont toujours eu à n'acheter que des matières préalablement essayées, soit au moyen d'une analyse chimique, soit par leur emploi sur une échelle réduite.

Pendant longtemps on ne se préoccupa, en achetant des tartres, que de déterminer, par l'emploi d'une liqueur titrée, la quantité de bitartrate de potasse qu'ils renfermaient. Ces essais, d'une approximation satisfaisante lorsqu'il ne s'agissait que de matières peu chères, sont devenus insuffisants aujourd'hui qu'il importe de connaître la richesse d'un tartre à un ou deux centièmes près; les procédés plus perfectionnés de la fabrication de l'acide tartrique obligent les fabricants à rechercher avec soin, dans les tartres, les matières susceptibles de donner de l'acide tartrique, et les exigences

du commerce, mieux instruit, les forcent à tenir compte, dans leurs calculs, de matières utiles qu'on pouvait négliger autrefois.

La précision apportée dans les ventes et dans les achats des tartres, ainsi que dans l'extraction des produits utiles qu'ils renferment, a porté à la connaissance des savants et des industriels quelques faits nouveaux qu'il est utile de vulgariser, dans l'intérêt de la sécurité des transactions.

Les tartres renferment l'acide tartrique à l'état de bitartrate de potasse et de tartrate de chaux neutre. Le bitartrate de potasse ou crème de tartre en forme l'élément principal ; le sel calcaire ne s'y rencontre pas toujours ; cependant il entre, dans certaines espèces, pour une large proportion dans leur richesse tartrique.

Dosage du bitartrate de potasse. — Le dosage de la crème de tartre se fait généralement au moyen d'une liqueur titrée de soude ou de potasse caustique. On remplace aussi quelquefois cette opération par la titration du produit provenant de la calcination du tartre. La calcination transforme le bitartrate en carbonate ; mais, dans ce cas, on risque de titrer le carbonate de chaux provenant du tartrate de chaux, en même temps que la crème de tartre, et à commettre, de ce chef, une erreur, si on ne la rectifie pas par un dosage spécial du tartrate de chaux. Dans le dosage de la crème de tartre par la titration du produit calciné, il est donc nécessaire de tenir compte de la présence du tartrate de calcium, et, si le tartrate renferme du sulfate de calcium, on est exposé à voir le titre s'abaisser par l'action du carbonate de potassium sur le plâtre.

Il existe une troisième méthode, la plus ancienne de toutes, et qui s'appelle le procédé à la casserole. Elle consiste à faire bouillir le tartre dans une quantité mesurée d'eau, à recueillir les cristaux de crème de tartre obtenus et à les peser. La teneur du tartre en crème de tartre est calculée au moyen d'un coefficient qui tient compte du bitartrate de potasse retenu en dissolution dans le volume d'eau employé. C'est un procédé grossier, mais dont on fait usage encore dans bien des cas, quoique les résultats en soient très incertains.

Lorsque l'analyse doit porter sur des tartres ou des substances

tartriques exemptes de sels calcaires, la titration du produit calciné conduit à des résultats suffisamment exacts. — Il n'en est pas toujours de même pour la titration directe de l'acidité au moyen d'une dissolution de soude titrée. Certains tartres, certaines lies surtout, renferment des produits organiques acides différents de l'acide tartrique et dont la présence expose à des erreurs d'appréciation et d'évaluation très graves, lorsqu'on s'en remet à la seule titration directe.

On peut donc dire qu'abstraction faite des influences perturbatrices apportées par les sels calcaires, il convient avant tout de ne s'en remettre qu'à la titration du produit calciné. Une fois ce titre connu, il faut rechercher le tartrate de calcium. Ce sel fournissant, pour la même quantité d'acide tartrique, une quantité de substance alcaline double de celle produite par la crème de tartre, on se tromperait étrangement en traitant directement le produit calciné par l'acide titré. Dans ce cas, il convient de traiter par l'eau le produit calciné, jusqu'à ce que tous les sels solubles soient dissous, et de titrer la dissolution obtenue. Cette méthode ne laisse rien à désirer lorsque le tartre est exempt de plâtre; dans le cas contraire, il se forme, pendant la dissolution, du sulfate de potassium et du tartrate calcaire.

Il reste alors à évaluer le tartrate de calcium contenu dans le tartre.

Dosage du tartrate de calcium. — La présence du tartrate de calcium dans les tartres n'est connue que depuis une vingtaine d'années. — Le dosage régulier de cette substance dans les matières tartriques a été introduit dans la fabrique de produits chimiques de Thann en 1857, époque à laquelle aucune publication n'avait encore signalé sa présence. Ce n'est qu'en 1860 qu'on en trouve les premières traces, dans une note de M. Brescius¹. Le procédé de dosage employé à cette époque consistait dans la dissolution du tartre à essayer dans l'acide chlorhydrique et dans la précipitation

¹ Brescius *Polytechnisches Centralblatt*, Novembre 1860.

de la liqueur chlorhydrique par l'ammoniaque. M. Brescius critique cette méthode et préconise la calcination et la titration : calcination du tartre, dissolution dans l'eau, filtration, lavage du dépôt resté sur le filtre. Titration de la liqueur filtrée, ce qui donne, par le calcul, la teneur en crème de tartre. Titration du dépôt resté sur le filtre, ce qui donne, par le calcul, le tartrate de calcium.

L'auteur de ces lignes a publié, dans la même année (1860), un autre procédé :

Dissolution dans l'acide chlorhydrique ; précipitation de la chaux par le carbonate de soude ; titration du carbonate de chaux par un acide¹. Ce procédé dispense de la calcination, mais il est moins expéditif que le précédent, à cause des longueurs du lavage du carbonate de chaux.

Ces deux procédés reposent sur le dosage du calcium. Le premier donne des résultats exacts ; il n'en est pas de même du second lorsque les tartres renferment du sulfate de calcium. Cette remarque a été faite, en 1863, par M. Guido Schnitzer². Du reste, la présence du sulfate de calcium dans les tartres autorise encore moins l'emploi du procédé de précipitation, par la soude ou une autre base, dans la liqueur chlorhydrique. Au moment où la neutralisation a lieu, le sulfate de calcium réagit sur le tartrate neutre et se transforme en tartrate calcaire ; de sorte qu'en employant ce procédé pour compléter la titration de l'acidité au moyen d'une liqueur titrée, on compte deux fois une quantité d'acide tartrique équivalente au sulfate de calcium.

On ne saurait trop insister sur l'importance de cette question. La présence ou l'absence du sulfate de calcium doit être constatée avec soin dans toute substance tartrique dans laquelle on veut rechercher ou doser le tartrate de cette base. Si la substance est exempte de sulfate de calcium, en d'autres termes si sa dissolution chlorhydrique ne donne pas, avec le chlorure de baryum, de préci-

¹ SCHEURER-KESTNER, *Répertoire de chimie appliquée*, 1860.

² GUIDO SCHNITZER, *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1375.

pité considérable, on peut recourir, pour le dosage du tartrate de calcium, soit à sa précipitation par la soude, soit au dosage du calcium dans la dissolution chlorhydrique. Si, au contraire, les matières essayées renferment du sulfate de calcium, il est indispensable, sous peine de s'exposer à commettre les plus grossières erreurs, d'employer des méthodes qui excluent la présence simultanée, à un moment quelconque, d'un tartrate neutre soluble et du sulfate de calcium. Du reste, la réaction de ces deux composés l'un sur l'autre est connue depuis longtemps; elle est même utilisée dans certaines fabriques anglaises pour la préparation de l'acide tartrique. Les tartres ayant été saturés par la craie, il se dépose du tartrate de calcium; la liqueur, renfermant du tartrate neutre de potassium, est traitée par le sulfate de calcium provenant du traitement du tartrate de calcium par l'acide sulfurique dans une opération précédente. La double décomposition est si complète que ce procédé ne le cède en rien aux autres pour les rendements obtenus.

La présence du sulfate de calcium dans les tartres provient, soit du plâtrage des vins, soit d'un mélange fait après coup. Lorsqu'on plâtre les vins, une partie du sulfate de calcium réagit sur la crème de tartre. MM. Bussy et Buignet¹ ont établi que, dans ces conditions, la crème de tartre perd la moitié de son acide tartrique, qui est remplacé par une quantité équivalente d'acide sulfurique. Cet acide paraît exister dans la liqueur à l'état de bisulfate, et il se forme du tartrate de calcium. L'excès de sulfate de calcium se dépose sur les tartres auxquels il reste mélangé.

Quelle que soit la provenance du sulfate de calcium dans les tartres, il faut, en présence de cette substance, combiner les dosages de la crème de tartre et du tartrate de calcium de manière à éviter des doubles décompositions qui viennent fausser les résultats.

Les procédés d'analyse peuvent certainement varier; mais il faut rejeter sans hésitation ceux qui reposent sur la neutralisation du tartre, en présence du sulfate de calcium; dans ces conditions, il se forme du tartrate de calcium.

¹ BUSSY et BUIGNET, *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, LX, 212 (1865).

On ne peut pas non plus, lorsque les tartres renferment du plâtre, se borner à calciner les tartres et à doser le tartrate de calcium dans le résidu insoluble. Dans ce cas, la dissolution du carbonate de potassium réagit sur le plâtre et il se forme du carbonate de calcium, qui vient s'ajouter à celui dont la formation devait permettre d'évaluer le tartrate de calcium.

On peut dire que, lorsque les matières tartriques contiennent du plâtre, il est impossible de déterminer exactement les quantités relatives de bitartrate de potassium et de tartrate de calcium. Lorsque les tartres sont exempts de lies et, par conséquent, à peu près exempts de tannin, la détermination de la crème de tartre peut se faire au moyen d'une dissolution alcaline titrée; mais on ne parvient pas à connaître exactement la quantité de tartrate de calcium. Le seul procédé qui permette d'évaluer avec exactitude la totalité de l'acide tartrique contenu dans un tartre consiste à le dissoudre dans l'acide chlorhydrique; la dissolution est neutralisée par une dissolution de soude caustique et précipitée par du chlorure de calcium¹. Le tartrate de calcium obtenu est séché et calciné. Le produit de la calcination est dissous dans l'acide nitrique titré; la liqueur est saturée par la soude caustique titrée. On obtient ainsi le tartrate de calcium total, renfermant tout l'acide tartrique du tartre, tant celui de la crème de tartre que celui du sel calcaire. Connaissant, par la titration à la soude, la quantité de crème de tartre contenue dans le tartre, il est facile d'établir, par le calcul, la proportion du tartrate de calcium naturel qu'il renfermait. Les nombres suivants donnent une idée du degré d'exactitude que cette méthode permet d'atteindre :

I. — Détermination du tartrate de calcium formé par la précipitation du bitartrate de potassium : 10 grammes de crème de tartre pure ont été saturés par la soude et précipités par le chlorure de calcium; le tartrate de calcium a été calciné et le produit de la

¹ Ce procédé de dosage est dû à M. Léonard, chimiste à la Fabrique de produits chimiques de Thann.

calcination a été titré. On a obtenu ainsi une quantité de carbonate de calcium correspondant à 9^{gr},947 de bitartrate de potassium.

II. — Détermination du tartrate de calcium et de la crème de tartre dans un mélange composé de bitartrate de potassium, tartrate de calcium et sulfate de calcium.

Mélange employé :

Bitartrate de potassium.....	87,0
Tartrate de calcium.....	7,4
Sulfate de calcium.....	2
Eau.....	3,6
	100,0

La matière a donné, par la calcination et la titration, des nombres correspondant aux résultats suivants :

	Total calculé	Total trouvé	
	—	I	II
Bitartrate de potassium.....	92,3	92,5	91,8
Tartrate de calcium.....	128,2	128,5	127,5

Il est à désirer que les chimistes chargés de titrer les tartres s'arrêtent à une méthode uniforme et renoncent à des procédés qui exposent si souvent les acheteurs de tartres à subir des pertes considérables.

La question vaut la peine d'être étudiée. Dans une circonstance récente, une expertise faite avec conscience, mais en se servant de procédés de dosage défectueux, a fait subir à une maison de notre contrée une perte de 1500 francs sur une seule affaire. Les tartres soumis à l'expertise renfermaient du sulfate de calcium et l'analyse avait été faite sans qu'on se préoccupât de la réaction de ce sulfate sur le tartrate neutre au moment de la titration.

J'ai pensé que la publication des expériences faites à Thann rendrait service aux industriels et aux commerçants qui s'occupent de l'achat et du traitement des substances tartriques, ainsi qu'aux chimistes appelés à faire de pareils dosages.

Cabinet de physique de la Société industrielle de Mulhouse

(Fondation D. Dollfus-Ausset)

Séance du 27 mars 1878

RÈGLEMENT

ARTICLE PREMIER. — Le cabinet de physique de la Société industrielle, créé au moyen de dons nombreux et d'une dotation considérable de la famille Dollfus-Ausset, pour honorer la mémoire et les études favorites de son chef et se conformer à ses intentions, a été fondé dans le but d'encourager les études de physique et de météorologie, de rendre possible l'organisation d'un service régulier d'observations météorologiques, et de mettre, dans certains cas, à la disposition des organisateurs de conférences et de cours publics, ceux des appareils de démonstration qu'ils ne pourraient pas toujours se procurer sans ce secours.

ART. 2. — Les personnes qui désireraient visiter le cabinet de physique sont priées de s'adresser au conservateur général de la Société industrielle, qui leur indiquera le moment où cette visite pourra avoir lieu. Le catalogue des appareils composant le cabinet leur sera également soumis par le conservateur sur leur demande et sans déplacement.

ART. 3. — Les appareils composant le cabinet de physique pourront être prêtés pour des conférences ou cours publics, à la suite d'une demande écrite, faite par un membre de la Société et adressée au conservateur. Ils ne pourront sortir du cabinet que contre un reçu signé par la personne qui aura demandé livraison des appareils. Le reçu contiendra l'engagement de restituer ceux-ci en parfait état de conservation et de se déclarer pécuniairement responsable des dommages qui pourraient éventuellement leur être occasionnés.

ART. 4. — Les appareils sortis du cabinet, en vertu de l'article 3, devront y faire retour trois jours au plus tard après la tenue des conférences ou cours publics. Lorsqu'une *série* de conférences devra avoir lieu dans un local autre que celui de la Société, et à des intervalles de plusieurs jours, il est établi en principe que les appareils devront faire retour au cabinet après chacune de ces conférences, sans séjourner au dehors pendant une durée prolongée. Des exceptions éventuelles à cette règle ne pourront avoir lieu que dans des cas tout spéciaux, avec l'autorisation du président de la Société industrielle, qui s'entendra à ce sujet avec la commission de surveillance du cabinet.

ART. 5. — Certains appareils d'observations météorologiques pourront être prêtés pour une longue durée à des membres de la Société habitant Mulhouse ou ses environs immédiats, lorsqu'ils se trouveront en double au cabinet, et que les membres qui les demanderont voudront les utiliser pour des observations suivies, dont ils transmettraient à époques fixes le résumé à la Société industrielle.

ART. 6. — Dans certains cas spéciaux, des conférences ou cours pourront être organisés dans le cabinet même, pour permettre une utilisation plus commode des appareils qui s'y trouvent.

Les autorisations à cet effet, demandées au président de la Société industrielle, seront subordonnées aux conditions dans lesquelles les demandes se produiront, et aux exigences du local et de son service courant.

ART. 7. — Un photomètre et une série d'appareils accessoires indispensables à l'étude du gaz d'éclairage sont installés au cabinet de physique ; ils pourront être utilisés pour des recherches sur le gaz, des essais de brûleurs ou autres appareils nouveaux, à la suite d'une demande adressée au président de la Société.

ART. 8. — Les membres de la Société industrielle, les conférenciers ou organisateurs de conférences et de cours publics, ainsi que les personnes qui peuvent être dans le cas de demander l'utilisation des appareils, sont admis en tout temps à adresser au Comité de surveillance du cabinet des demandes tendant à l'acqui-

sition des appareils qui pourraient leur paraître utiles pour développer le cabinet et en augmenter l'utilité en lui faisant rendre le plus de services possible. Ces demandes, transmises par écrit, seront examinées par le comité, qui se réserve d'y donner la suite qu'il jugera utile.

RAPPORT

sur l'abus des boissons alcooliques, présenté à la Société industrielle, au nom du comité d'utilité publique, par M. le Dr SCHÖELLHAMMER

Séance du 24 avril 1878

MESSIEURS,

En proposant à la Société industrielle de mettre à l'étude les moyens de combattre la propagation et l'abus des boissons spiritueuses et principalement ceux produits par l'eau-de-vie, M. Engel-Dollfus a entrepris une tâche difficile; mais, quels que soient les résultats auxquels aboutiront les efforts de la commission nommée par la Société industrielle pour étudier cette grave question, il est certain qu'il aura bien mérité du pays et de l'humanité.

En effet, si l'on regarde quelque peu autour de soi, on s'aperçoit bien vite que, depuis quelques années, les ravages du fléau contre lequel nous allons entreprendre une croisade sont affreux, et il est permis de dire avec raison que la société qui porte en son sein un ulcère pareil se réserve un avenir bien sombre si elle ne découvre aucun remède efficace à y appliquer.

Dans une première réunion de la commission, où l'on a traité la question d'une façon générale, il a été décidé qu'un rapport médical serait élaboré comme travail préparatoire.

Il est bien certain que, si l'on considère le sujet dans son ensemble, le côté médical n'a qu'une importance relative, acces-

soire même, et que le côté économique le domine entièrement. Mais, quand il s'agit de découvrir les moyens pratiques à mettre en œuvre pour obtenir une réforme aussi importante que celle qui doit amener la répression des abus de l'alcool, aucune ressource ne doit être négligée ; or, pour bien combattre un mal, il est indispensable de le bien connaître et de savoir au juste comment il se présente. C'est le but de mon travail.

Je suis donc naturellement conduit à faire un tableau rapide des symptômes, de la marche et de l'aspect de la maladie qu'on nomme alcoolisme. Sans m'arrêter à décrire l'action physiologique de l'alcool sur l'économie humaine, je vais faire en quelques mots une description succincte des effets produits par les boissons spiritueuses et des terribles conséquences auxquelles les dipsomanes sont soumis. Mais, avant tout, il y a une distinction importante à établir, c'est celle qui existe entre l'ivrognerie et l'alcoolisme.

Chacun sait ce que c'est que l'ivresse : boire beaucoup en peu de temps, consommer des boissons spiritueuses de façon à dépasser la limite des capacités physiques du corps jusqu'à en perdre la raison, constitue l'ivresse.

Avec du vin ou de l'eau-de-vie, boire moins, sans que l'équilibre des capacités du cerveau soit rompu, boire régulièrement, tous les jours, d'une façon répétée, boire par petites quantités, de façon à accoutumer l'économie au principe funeste et amener la tolérance, constitue l'alcoolisme.

La première manière s'appelle un excès, la deuxième une intoxication ou empoisonnement.

Les premiers symptômes de l'emploi habituel et abusif des boissons spiritueuses sont : une certaine irritabilité dans le caractère, des insomnies alternant avec un sommeil pesant et insolite, des troubles digestifs qui, en altérant l'appétit et en entravant les fonctions de l'estomac, rendent la réparation du corps plus difficile.

L'irritabilité se transforme bientôt en un état de morosité continue, de colère sourde contre tous les objets et toutes les per-

sonnes environnantes. On dirait que, par un reste de conscience, l'homme cherche à se justifier à ses propres yeux du mal qu'il se fait, du mal qu'il fait aux autres, ce dont il a encore la perception. La chose étant impossible, c'est le moment des récriminations, des querelles, des accusations de toutes sortes, des justifications bruyantes ; tel ménage qui jusqu'à ce jour vivait dans une paix et un accord profonds est à partir de ce moment troublé pour toujours.

Voici la pituite des buveurs établie avec toutes ses acretés, l'alcool dont l'introduction dans la circulation continue exerce son influence délétère sur les autres organes, sur le cerveau, sur les poumons, sur le foie et les reins.

Le cerveau est de tous les organes celui qui en ressent le plus vivement l'action. A l'excitation primitive succède un véritable délire, se traduisant tantôt par une agitation extrême, tantôt par une crise de fureur dangereuse, tantôt par un état de prostration et d'inertie approchant de l'hébétude. Tout ce désordre est en outre accompagné d'hallucinations, de visions extraordinaires qui rendent le buveur aussi dangereux à lui-même qu'à son entourage.

Le sommeil a complètement disparu, les forces physiques commencent à baisser : la répétition des accès a ouvert la porte au *delirium tremens* (alcoolisme aigu) accompagné ou non de crises épileptiques. Trois ou quatre crises de *delirium* suffisent pour amener la mort quand la première ne l'amène pas. L'ébranlement produit par ces accès sur le cerveau et sur l'économie est tel que, pendant les intervalles, le retour complet des facultés est impossible, elles baissent considérablement, la mémoire se perd, les affections s'éteignent, l'homme tombe dans une espèce d'indifférence stupide dont il ne sort que pour réclamer sa boisson favorite.

La congestion du cerveau est devenue diffuse, c'est-à-dire permanente ; cela mène au ramollissement, par conséquent à l'incurabilité. C'est la période des maux de tête, des vertiges, des hallucinations, de l'embarras de la parole, du tremblement conti-

nuel de tous les membres, de la folie, de la paralysie, de l'abrutissement.

En attendant qu'ils en arrivent là, tous, ou presque tous les buveurs perdent tout sentiment du devoir, ruinent ou déshonorent leurs familles et peuvent se livrer eux-mêmes à tous les crimes.

Les autres organes du corps ne restent pas en arrière. Voici ce qui leur arrive :

Le foie se décompose, augmente de volume et engendre l'hydropisie;

Les poumons, imprégnés d'alcool, sont sujets à prendre toutes les maladies inflammatoires graves : pneumonie, toux, phthisie ;

L'état du cœur, soumis à une congestion continuelle, peut entraîner la mort subite ou produire l'hydropisie générale;

Les reins, brûlés, fonctionnent mal, il en résulte toutes sortes de maladies qui causent au malheureux qui en est atteint des douleurs et des misères atroces, vrai supplice.

Ajoutons à tout cela la couperose, les anthrax, les dartres, la gravelle, la goutte; c'est le cortège obligatoire des maux qui affectent ceux qui, doués d'une plus forte nature, résistent plus longtemps à l'empoisonnement complet.

En outre, les ivrognes sont plus accessibles que les autres hommes aux maladies accidentelles ou épidémiques; ces maladies chez eux prennent des proportions et une gravité terribles pour la vie. Les maladies aiguës s'accompagnent de délire, les plaies d'érésipèles, de gangrènes, les dangers de mort augmentent, les guérisons sont lentes, les convalescences interminables.

Enfin, chose déplorable, l'alcoolisme, sans abolir les capacités reproductives chez l'homme, en altère considérablement la qualité. Les alcoolisés cachectiques engendrent des enfants chétifs, voués aux maladies, race dégénérée et amoindrie, conduite à la stérilité et à l'incapacité par la dégradation des ascendants.

L'abâtardissement de la race, quelle désolation pour un peuple ! quelle calamité pour une nation ! Voilà le tableau.

Voyons maintenant quels sont chez nous les éléments qui sont

capables de produire de pareils ravages. Examinons quelles sont les boissons usuelles dont la consommation et l'abus engendrent le fléau qu'il s'agit de combattre.

L'usage des boissons fermentées est entré depuis si longtemps dans nos habitudes, notre pays, qui peut être rangé parmi les grands producteurs, est tellement attaché par goût à la consommation de ses produits qu'il devient inutile de chercher à en abolir l'usage. Il serait assurément facile, comme l'ont fait quelques théoriciens fanatiques de tempérance, et cela sans aller bien loin, de démontrer que l'homme peut vivre en très bonne santé sans consommer aucune espèce de boisson fermentée, quelque bonne qu'elle soit. Mais c'est là une entreprise d'une utilité très contestable que je ne tenterai pas, préférant éclairer les intéressés sur la valeur des boissons dont ils disposent et sur la façon de s'en servir sans dommage pour la santé.

Or, dans notre contrée, les boissons fermentées qui entrent dans la consommation courante et qui contribuent plus ou moins à produire et à entretenir l'ivrognerie et ses conséquences sont : le vin blanc, le vin rouge, la bière, l'eau-de-vie, les liqueurs.

Aucune de ces boissons n'est employée d'une façon exclusive ; elles sont consommées toutes à la fois, quoique avec des proportions variées. Nous allons les prendre l'une après l'autre et leur consacrer à chacune une petite notice, afin de pouvoir en étudier la valeur, tout en appréciant leur influence sur notre population.

Le vin blanc

L'Alsace ne produit guère que du vin blanc. La quantité de vin rouge que la culture y produit peut être considérée comme insignifiante.

La superficie plantée de vignes, d'après les documents officiels, se répartit ainsi en hectares et en production :

POUR LE HAUT-RHIN

	Hectares		Hectolitres
En 1862.....	10840	Production	504210
1869.....	11458	,	286450
1876... ..	12000	,	1600000

POUR LE BAS-RHIN

	Hectares		Hectolitres
En 1862.....	12002	Production	650200
1869.....	12622	,	367028
1876.....	15000	,	1800000

J'ai pris les trois années ci-dessus pour avoir une moyenne et un terme de comparaison dans la progression qu'on peut observer.

Si la production augmente beaucoup en 1876, cela tient autant à la bonne qualité de l'année qu'aux perfectionnements apportés dans la méthode de culture et en outre à un autre fait qu'il est bon de signaler, c'est que beaucoup de cultivateurs augmentent le rendement de leurs vignes par une deuxième coulée et par des procédés artificiels, au nombre desquels il faut ranger le vinage et le sucrage des vins au pressoir, procédés blâmables au point de vue de la pureté et de la bonne qualité du vin et qui tend malheureusement à se généraliser.

Le rendement, qui était en 1862 de 50 à 80 hectolitres par hectare avec une valeur de 12 à 16 fr., s'est élevé en 1876 à 120 à 150 hectolitres par hectare avec une valeur de 32 à 38 fr. l'hectolitre pris chez le producteur pour le Haut-Rhin, de 26 à 28 fr. l'hectolitre dans le Bas-Rhin.

Si l'importation des vins français n'était pas rendue impossible par suite des droits de douane s'élevant à 24 fr. par hectolitre, les vins d'Alsace vaudraient actuellement dans le Haut-Rhin 24 fr., et dans le Bas-Rhin 16 fr. l'hectolitre.

La quantité de vin blanc introduite à Mulhouse s'élève :

En 1872 à 32986,46 hectolitres.

En 1877 à 41472,48 ,

Ce qui fait, en adoptant le chiffre de 58000 habitants pour la ville, une consommation de 72 litres par habitant et par an.

Les mêmes évaluations faites en France donnent une consommation de 87 à 108 litres par habitant et par an.

Les vins blancs produits dans le Haut-Rhin peuvent être regardés comme étant d'excellente qualité. Ils sont un peu moins capiteux que les vins rouges des bons crus, mais, par contre, ils sont plus parfumés et contiennent plus d'essences. Ces vins sont presque tous consommés dans le pays, et l'on peut dire qu'ils subissent peu d'altérations, la plus frauduleuse, mais non la plus nuisible au point de vue de leur action alcoolique, étant d'y ajouter de l'eau.

Néanmoins, aujourd'hui, les prix des vins de production locale ont beaucoup haussé, ce qui tient aux causes suivantes : 1° Aux droits qui grèvent les vins français à leur entrée dans le pays (24 fr. par hectolitre); 2° à l'exportation qui se fait de nos vins vers l'intérieur de l'Allemagne; 3° aux impôts onéreux qui frappent la production et la circulation.

Aussi les débitants dans les grandes villes, afin d'obtenir un prix rémunérateur à la vente au détail, sont-ils incités à falsifier leurs produits ou à livrer à leurs consommateurs des vins altérés ou fabriqués qu'ils se procurent n'importe où, au lieu d'acheter les excellents produits de nos vignobles.

La plus répandue et la plus funeste de ces altérations consiste à ajouter au vin naturel des alcools de grains et de l'eau, de façon à ne conserver du vin que le goût et à pouvoir l'étendre indéfiniment; mais on ramène de la sorte la consommation du vin à une absorption plus ou moins importante d'alcool dilué.

On dit que le vin est également falsifié par l'addition de divers ingrédients que je me borne à citer et qui sont : l'acide sulfurique, l'acide acétique, l'acide tartrique, le carbonate de potasse, l'alun, le sulfate de fer. Tout en admettant ces fraudes comme possibles et en reconnaissant qu'elles répandent dans la consommation des produits détestables et nuisibles à la santé, il faut

admettre que ce sont là des éléments qui n'entrent que pour une part modeste dans la consommation générale ; aussi, en cherchant un remède au mal, pensons-nous qu'on le rencontrera plutôt dans le dégrèvement des vins naturels de bonne qualité, quelle que soit leur provenance, que dans des procédés de répression. Il est cependant indispensable de faire une exception, en ce qui concerne ce chapitre, à l'égard des vins artificiels dont l'usage commence à se répandre et qui trouvent des apologistes, non seulement parmi les fabricants intéressés à les vendre, mais encore parmi des personnes impartiales. Les vins artificiels ne présentent aucune des qualités du vin naturel ; il leur manque un élément capital, c'est que les divers principes qui les constituent restent mélangés et ne se combinent pas comme cela s'obtient avec le vin naturel par la fermentation. Ils peuvent donc être assimilés dans leurs effets à l'alcool dilué et doivent être proscrits de l'emploi comme boisson fortifiante ; en tout état de cause, la vente ne devrait en être permise que sous leur véritable étiquette, c'est-à-dire sous le nom de *vin artificiel*.

Pour terminer ce qui concerne les vins blancs, ajoutons qu'ils exercent une action spéciale sur l'estomac, sur les reins et sur la vessie, qu'ils entrent comme facteurs dans la production de l'alcoolisme, mais dans des proportions assez restreintes. En effet, si l'on veut observer ce qui se passe dans les localités où les vins blancs sont la boisson courante et unique, telles que Ribeauvillé, Riquewihr, Barr et tout le vignoble des Vosges, on constate que les cas de *delirium tremens* sont relativement très rares et les cas d'alcoolisme presque nuls. On y rencontre pas mal l'ivrognerie, mais l'usage de l'eau-de-vie y est modéré et celui de l'alcool d'industrie inconnu. On en a conclu, et avec raison, que la consommation usuelle du bon vin exclut en quelque sorte celle de l'eau-de-vie ; et, de fait, le vin, même pris en excès, est beaucoup plus impropre à produire l'intoxication alcoolique qui s'observe si fréquemment dans les endroits où, la circulation du vin étant rare ou entravée, le consommateur se rabat sur l'eau-de-vie ou ses composés.

Il nous paraît donc urgent de favoriser autant que possible et par tous les moyens l'extension et l'usage des vins blancs de production locale.

Le vin rouge

La production locale de vin rouge est très faible.

Presque tous les vins rouges qui se consomment dans notre région nous arrivent de France.

L'importation du vin rouge de production française se répartit de la façon suivante :

A MULHOUSE

En 1873	72806 hectolitres.
1877	24107 ,

Diminution depuis 1873, 48700 hectolitres.

				Litres
Consommation par habitant et par an en 1873				126
, , ,			1877	41,50

Ajoutant ces 41 litres de vin rouge aux 72 de vin blanc, on obtient pour Mulhouse une consommation moyenne de 113 litres de vin par habitant et par an en 1877.

Depuis l'annexion, le vin rouge est devenu un article de luxe que les classes aisées seules peuvent aborder.

L'on peut même dire que le débit du vin rouge authentique au peuple a cessé complètement et que la consommation générale en est nulle; elle est réservée aux classes privilégiées, c'est-à-dire à une petite minorité. La boisson qui dans les auberges se distribue aux consommateurs sous le nom de vin rouge, à des prix très élevés encore, n'est qu'un mélange d'eau, d'alcool d'industrie et de diverses matières colorantes dont la principale, il faut le reconnaître, est le vin rouge de Roussillon.

Mais, sans nous arrêter aux différents procédés de falsification des vins rouges, puisqu'on y retrouve les mêmes éléments que

pour les vins blancs, disons que les produits ainsi fabriqués, outre qu'ils ont perdu tout droit à être vendus comme produits naturels, constituent une boisson dangereuse, nuisible à la santé, qui peut en réalité être placée sur la même ligne comme effet que l'alcool dilué dont ils contribuent à grossir les méfaits.

En outre, ces vins rouges ainsi fabriqués et frelatés, étant constitués par le mélange de divers éléments que la nature n'a pas combinés par une bonne fermentation, agissent très vivement sur l'économie par les principes volatils et les essences qu'ils contiennent; ils présentent de plus l'inconvénient d'acquérir au contact de l'air le goût du vinaigre et de renfermer, quand ils sont faits avec de l'alcool d'industrie, des produits empyreumatiques, des acides, des éthers, dont l'action sur l'économie est des plus funestes.

Aussi ne peut-on assez restreindre et surveiller la vente des vins rouges à bon marché et faut-il, avec les conditions qui nous sont faites, en déconseiller l'emploi.

S'il y a intérêt pour la santé publique de proscrire l'usage des vins rouges à bon marché, c'est-à-dire falsifiés, il importe beaucoup de recommander et de répandre la consommation des vins rouges naturels de bonne qualité. Aussi bien que les vins blancs, mais avec plus d'avantage, ils empêchent le recours à l'eau-de-vie à laquelle ils servent d'antidote au point de vue de la consommation; mais pour cela il faudrait trouver un moyen de les livrer à bon marché, et par conséquent obtenir que les vins importés de France, au lieu de supporter un impôt de 25 fr. par hectolitre, fussent autant que possible affranchis des impôts qui pèsent sur eux, et que les droits qui les grèvent fussent réduits à leur plus simple expression. C'est là une question d'une importance capitale et qui, paraît-il, n'est pas facile à résoudre. Demander l'abolition d'une mesure fiscale qui rapporte un gros bénéfice à l'Etat constitue le moyen le plus certain de ne rien obtenir du tout; d'autre part, obtenir par exemple la détaxation de moitié pour un impôt (dans le cas présent, 12 fr. 50 sur les 25 fr. qui grèvent l'hecto-

litre de vin), c'est faire trop peu diminuer la valeur d'une denrée dans le détail. Au lieu d'en vulgariser et d'en répandre l'emploi, on maintient le *statu quo*; au lieu d'avoir corrigé un mal, on l'a maintenu, sinon aggravé. Comment se tirer de là ? il m'est impossible de proposer une solution, je me sens trop porté pour l'affranchissement complet de tout droit, à moins qu'au moyen d'un échange, on arrive à remplacer d'un côté ce qu'on perd de l'autre; si, par exemple, l'Allemagne, renonçant à ses droits sur le vin, la France abandonnait de son côté les siens sur la bière.

Quel que soit le procédé mis en œuvre, ce qui est certain, c'est que plus on arrivera à faire diminuer les prix du vin et surtout du vin rouge, plus on les rendra abordables aux petites bourses, plus on verra se restreindre la consommation de l'alcool et la propagation de l'alcoolisme.

La bière

La bière est une boisson fermentée qui se fabrique avec de l'orge et du houblon. Il paraît qu'elle était connue de toute antiquité, et, d'après Hérodote, les anciens Egyptiens en fabriquaient déjà avec du blé. Les Gaulois la connurent aussi sous le nom de *cervisia*.

On peut employer à la fabrication de la bière diverses autres graines féculentes, telles que : le blé, l'avoine, le seigle, le millet, le riz, le maïs; mais l'orge est de toutes ces substances celle qui contient le plus de matière féculente et qui produit la meilleure bière. Sans m'arrêter aux procédés de fabrication, je dirai à la hâte comment on l'obtient :

La germination de l'orge y développe les principes sucrés nécessaires à la production de l'alcool. La première opération consiste donc à produire le malt qui est une substance d'un brun foncé qu'on fait moudre ou écraser pour le faire macérer dans de grandes cuves contenant de l'eau qu'on élève à 60° ou 70°. On

obtient ainsi la liqueur appelée moût, à laquelle il ne manque plus pour devenir bière que de subir l'opération du houblonnage et la fermentation alcoolique. A cet effet, quand la liqueur a subi l'ébullition avec le houblon, on la refroidit rapidement pour éviter la fermentation acide et visqueuse, puis on laisse la fermentation s'opérer ou on l'active par l'addition de levûre de bière (3 kilos par mille de liquide), et, après deux ou trois jours de fermentation, on soutire et on transvase dans des tonneaux où la seconde fermentation s'accomplit lentement. Il reste encore à clarifier la bière ainsi obtenue. Voici les proportions qu'on emploie en moyenne : 75 kilogr. de malt, 10 kilogr. de sirop à 33° et 2 kilogr. de houblon pour fabriquer 3 hectolitres de bière double et 2 hectolitres de petite bière.

Si l'on augmente la quantité de malt, on accroît la richesse alcoolique de la bière; l'addition d'une certaine quantité de houblon augmente l'amertume et la durée de la conservation de la bière.

D'après cela, on voit que la culture de l'orge et celle du houblon sont d'une importance capitale pour la production et la consommation de la bière. Celle de l'orge a de tout temps été très répandue; quant à la culture du houblon, elle augmente dans de fortes proportions depuis une trentaine d'années. Mais le houblon est une des plantes dont la production présente les écarts les plus considérables. La production moyenne par hectare est évaluée à 1300 kilogr., mais il n'est pas rare que, dans les mêmes terrains, après être descendue à 200 kilogr., elle remonte l'année suivante à 1800 kilogr., et, comme le houblon, en vieillissant, perd considérablement, on ne le conserve pas dans les années d'abondance. On est arrivé néanmoins à conserver le houblon avec ses qualités en le comprimant dans des boîtes en fer-blanc, au moyen de la presse hydraulique, et en fermant hermétiquement. Aussi le prix du houblon présente-t-il des variations qui vont de 1 à 8 fr. le kilo.

Comme la bière constitue une des meilleures boissons qu'on puisse recommander, j'ai dû entrer dans quelques détails sur sa

fabrication et sur tout ce qui a trait à cette denrée, dont la consommation augmente chaque année.

Voici quelques chiffres qui indiquent dans quelles proportions notre pays et quelques-unes de ses villes en font usage :

CONSOMMATION

de bières de la ville de Mulhouse depuis l'année 1867 jusqu'à 1877 inclus

ANNÉES	IMPORTÉES	Fabriquées en ville	TOTAL de la consommation
1867	1156 41	20258 14	21414 55
1868	3109 97	16493 27	19603 24
1869	2362 42	18615 41	20977 83
1870	480 53	20479 98	20960 51
1871	644 54	22357 02	23001 56
1872	4083 70	28325 59	32409 29
1873	10234 36	30029 60	40263 96
1874	12581 50	27968 76	40550 26
1875	14682 22	21006 85	35689 07
1876	11918 32	15817 58	27735 90
1877	15636 80	13810 24	29447 04

OBSERVATIONS. — Le maximum varie entre une consommation de 53 à 70 litres par habitant et par an, ce qui serait *peu pour chacun* si la consommation était également répartie. Mais il s'en faut de beaucoup que les choses se passent de la sorte. Ceux qui consomment de la bière forment une classe privilégiée. ils sont presque tous dans l'aisance et ils boivent la bière avec excès. De la consommation usuelle sont donc exclus les femmes, les enfants, la plupart des ouvriers, les pauvres et les prolétaires, c'est-à-dire, ceux précisément qui devraient boire la susdite boisson à l'ordinaire. C'est du reste ce à quoi il faut arriver.

Est-il réellement plus difficile de produire de la bière à bon

marché que de l'eau-de-vie ? et n'a-t-en pas le droit de s'étonner que la chope d'eau-de-vie se vende de 25 à 30 centimes à l'égal de la bière ?

Nous avons dit que la bonne bière doit être regardée comme une excellente boisson, capable à elle seule de remplacer toutes les autres boissons fermentées. Aussi faut-il en recommander très activement l'usage modéré. Malheureusement, le prix élevé de la bière qu'on débite chez nous met une entrave considérable à son emploi comme boisson usuelle. Je reconnais qu'on en consomme de grandes proportions, mais on le fait d'une façon inopportune, avec excès même, et toujours en dehors du temps où l'on devrait le faire, jamais au moment du repas, par exemple, en remplacement du vin quand il est trop cher. En un mot, on peut considérer la bière comme un breuvage de luxe, dont l'usage est réservé à un certain nombre de personnes, mais non à la population tout entière, comme cela devrait être si l'on voulait lui faire rendre tout ce qu'elle présente d'utilité.

Je ne puis pas entrer dans de grands détails sur la composition, les falsifications et les qualités des bières; je désire rappeler néanmoins quelques détails qu'il ne faut pas perdre de vue :

Les différentes bières qui se fabriquent dans notre région présentent un certain nombre de variétés qui peuvent être ramenées aux groupes suivants :

- 1° Bière forte double, bière de mars;
- 2° Bière brune;
- 3° Bière blanche;
- 4° Bière simple ou petite bière.

La bière contient de 2 à 8 % d'alcool, une dose d'acide carbonique équivalente à trois ou quatre fois son volume; quand on l'expose à l'air, elle perd la totalité de son gaz. Elle renferme en outre de l'azote et des phosphates; par exemple, un litre de bonne bière, fabriquée exclusivement avec du houblon et de l'orge, contient 0^{gr},80 d'azote, ce qui correspond à 5^{gr},26 de matières albu-

minoïdes. Il y a, de plus, 0^{er},60 à 0^{er},80 d'acide phosphorique, c'est-à-dire autant que dans 530 grammes de viande ou 220 grammes de pain. En outre, l'extrait solide de la bière (50 grammes par litre), comprend des sels terreux favorables à la nutrition et surtout des aliments respiratoires comparables par leur composition au pain de bonne qualité.

C'est pour tous ces motifs que la bière peut être considérée comme une boisson de premier ordre; en effet, elle apaise admirablement la soif, et, comme elle contient beaucoup d'eau, on peut la considérer comme le meilleur désaltérant.

Comme boisson alcoolique, elle est supérieure à toutes les liqueurs spiritueuses, c'est la plus tonique, la plus apéritive et la plus nourrissante. L'ivresse complète est à peu près impossible avec la bière ordinaire, quelque quantité qu'on en boive; l'alcoolisme aigu ou chronique ne se rencontre pas sous son influence seule, il ne devient possible que chez certains dipsomanes qui, après avoir avalé une certaine quantité de bière, sont entraînés à boire des alcooliques sous le nom de chasse-bière, destinés à faire digérer les excès de bière.

La bière exerce sur l'économie une action tonique, nutritive, diurétique et légèrement stupéfiante. Cette dernière action lui vient de l'huile essentielle contenue dans le houblon, la lupuline, mais il faut en absorber de grandes quantités pour qu'elle se produise,

L'usage immodéré amène au bout d'un certain temps un peu d'embonpoint, qui peut conduire à l'obésité et au développement exagéré de l'abdomen.

La bière produit en outre, quand on en abuse, une paresse d'estomac, accompagnée de pyrosis qu'on a coutume d'appeler pituite; à la longue, elle altère les reins, enfin elle agit d'une façon favorable sur la lactation.

La bière subit quelques altérations qu'il est bon de signaler : ainsi, elle est sujette à la fermentation acide, à la fermentation putride et à la fermentation visqueuse. Ces accidents se produisent dans les bières mal préparées et mal soignées, surtout quand elles

ont perdu leur principe gazeux, phénomène qui peut aussi produire la moisissure.

Enfin, on falsifie la bière en y ajoutant de l'eau pour en augmenter le volume, de l'eau de chaux pour lui donner du piquant, du sirop de fécule ou glycose pour y développer du gaz carbonique et de l'alcool, enfin des principes amers, tels que des feuilles d'absinthe, de trèfle d'eau, de buis, ou bien de la fève de St.-Ignace, et même de la coque du Levant, destinés à remplacer le houblon. Toutes ces fraudes sont difficiles à reconnaître; on ne possède pour cela d'autre criterium que le palais exercé du consommateur qui a toujours dirigé la vogue dans le sens du mérite; il est juste d'ajouter en outre que les bières qui se fabriquent et se vendent dans nos régions sont en général de bonne qualité et rarement falsifiées, ce qui fait qu'on peut les boire de confiance. Cette observation, tout à leur avantage, laisse subsister le reproche de cherté qu'il faut leur adresser. En effet, un litre de bière coûte de 40 à 60 centimes, presque autant que le vin blanc; à ce prix, il est impossible que les ménages modestes en fassent une boisson habituelle, et c'est là une circonstance fâcheuse qu'il serait très important de faire cesser. Chez nos voisins les Suisses, à Bâle, on se procure un litre d'excellente bière à raison de 25 à 30 centimes. Aussi la consommation en est-elle générale.

Ce n'est pas chez le fabricant qu'il faut chercher la cause de la cherté de la bière. Pris chez lui, l'hectolitre coûte 30 fr. pour la ville, droits compris (ils sont de 9 fr. l'hectolitre), et 25 fr. pour la campagne. Ce sont les détaillants qui, pour faire de gros bénéfices, élèvent le prix de la matière; néanmoins, on se demande si, en vendant le litre de bière de 40 à 50 centimes, ils dépassent le bénéfice que le détail autorise. La question se réduit donc à trouver un moyen de se procurer commodément une certaine quantité de bière chez le fabricant pour en faire la consommation à la maison. Dans ce cas, on pourrait se procurer le litre à raison de 30 centimes. Mais il s'agirait de faire adopter à notre population l'habitude d'avoir de la bière en cave.

Comme il s'agit d'obtenir que la bière se répande dans les ménages comme boisson courante ordinaire, il est bon de favoriser et de recommander toutes les entreprises qui tendront à amener ce résultat. L'une de celles qui nous paraît devoir atteindre ce but avec le plus de profit et qui fonctionne avec succès à Bâle consiste à faire circuler en ville des fourgons bien clos, convenablement aménagés et rafraîchis à l'intérieur, et qui contiennent de la bonne bière mise en bouteilles. Chaque consommateur, chaque famille s'abonne pour le nombre de bouteilles qui lui sont nécessaires. La voiture, en passant devant la maison, échange les bouteilles vides contre des bouteilles pleines. De plus, ces passages étant connus à l'avance et s'annonçant par quelque signal, chacun pourrait venir instantanément faire sa provision du jour. Le tout s'accomplirait lestement, sans perte de temps. Le producteur y trouverait certainement son profit, le consommateur également; ce dernier sera débarrassé du souci de la conservation et de la mise en bouteilles, opérations difficiles à exécuter pour la bière; il obtiendra pour un prix modique une boisson de bonne qualité, au grand bénéfice de tout son ménage.

Je soumets cette proposition à l'appréciation des fabricants de bière et des débitants; à eux de voir comment la chose est pratiquement exécutable. Ce qu'il y a de certain, c'est que cette pratique, si elle est bien conduite, fera beaucoup pour la consommation de la bière comme boisson usuelle. Ce ne sera plus le chef de famille seul qui jouira du droit d'aller à la brasserie se gorger de liquide; sa femme et ses enfants auront leur part méritée de la boisson bienfaisante; la bouteille de bière remplacera dans l'armoire le flacon d'eau-de-vie, au grand profit de la morale et de l'hygiène.

Je termine ce qui a trait à la bière en indiquant, comme terme de comparaison, la quantité relative de bière consommée par tête et par an dans divers pays et dans quelques grandes villes, tableau qui est extrait de l'ouvrage de M. Lunier :

Belgique	182 litres	Wurtemberg	154 litres
Bavière	219 ,	Suisse	85 ,
Munich	500 ,	Hollande	37 ,
Angleterre.	139 ,	France	21 ,
Londres	166 ,	Paris	13 ,
Saxe	39 ,	Etats-Unis	26 ,
Prusse	39 ,	Suède	14 ,
Autriche	34 ,	Russie	14 ,
Vienne	342 ,	Espagne	2 ,
Prague	173 ,	Italie	1 ,

Mulhouse 68 à 69 litres.

Eaux-de-vie et alcools

J'arrive à l'alcool; c'est l'ennemi qu'il s'agit d'appréhender corps à corps. Les liquides qui nous ont occupé précédemment ne constituent que des accessoires dans la question de l'alcoolisme; leur influence, tout en s'ajoutant aux résultats généraux, n'y exercent qu'une importance relative, l'alcool, avec ses tristes effets, occupe toute la place. Le vin et ses succédanés produisent et de tout temps ont produit l'ivresse et l'ivrognerie; l'alcool, dont l'usage et surtout l'abus appartiennent à une date plus récente, produit l'alcoolisme aigu et l'alcoolisme chronique, c'est-à-dire une intoxication, un empoisonnement mortel.

L'emploi et la consommation des eaux-de-vie et de l'alcool n'ont pas existé de tous temps. C'est Arnaud de Villeneuve qui, vers la fin du XIII^e siècle, a contribué un des premiers à répandre l'emploi de l'eau-de-vie en médecine. Ce fut d'abord un médicament à la mode qui devint bientôt un remède souverain pour tous les maux, jouissant de la vertu de rajeunir et d'entretenir la vie : *aqua vitæ*. Vers le XVI^e siècle, l'eau-de-vie devint une boisson usuelle; mais ce n'est que vers la fin du XVIII^e siècle que l'introduction de la distillation a fait prendre à l'eau-de-vie une

importance qui n'a fait que grandir pour aboutir aujourd'hui aux tristes résultats que nous déplorons.

Autrefois, on n'obtenait les eaux-de-vie et alcools que par la distillation du vin, puis de la fécule de pommes de terre et d'autres végétaux féculents et sucrés. Mais bientôt la production des alcools d'industrie prit une extension telle que les viticulteurs, trouvant plus d'avantage à vendre leurs vins qu'à les distiller, abandonnèrent cette fabrication, et l'alcool d'industrie prit complètement la place des eaux-de-vie naturelles.

Les différents produits qui servent à la fabrication des eaux-de-vie et alcools sont les suivants : Le vin blanc et le vin rouge qui fournissent de 8 à 10 % d'alcool à 100°, de 16 à 20 % d'eau-de-vie à 50°. L'eau-de-vie ainsi préparée est d'autant meilleure que le vin est d'une qualité supérieure. Fraîchement distillée, elle est incolore et ne prend la couleur jaune qu'au contact des tonneaux qui servent à la conserver. La France est le seul pays où la distillation des vins présente quelque importance, mais elle diminue partout dans des proportions considérables et tend même à disparaître complètement dans certaines régions ; les autres pays ne produisent que des alcools d'industrie.

Les eaux-de-vie et alcools de marcs de raisins sont des produits détestables qui renferment, outre l'alcool vinique ou éthylique contenu principalement dans l'eau-de-vie de vin, des composés nauséabonds appelés alcool caproïque et éther œnanthylique.

Les eaux-de-vie de fruits qui conservent l'arome du fruit qui les a produites ; production restreinte et peu répandue.

L'alcool de grains, découvert par le Dr André Libavius, de Hall, en Saxe, vers la fin du XVI^e siècle, qui contient, outre l'alcool vinique, des principes volatils dont il est facile de le débarrasser et qui sont : l'aldéhyde et l'éther acétique, et d'autres encore, tels que les alcools amylique, propylique et butylique, qui ont une grande analogie avec les huiles essentielles et qui sont beaucoup plus fixes.

Les quantités d'alcool à 100° qu'on peut extraire de céréales par la distillation de 100 kilogr. sont les suivantes :

	Litres		Litres
Riz	35 à 37	Millet	26 à 29
Maïs	28 à 31	Orge	21 à 25
Sarrasin	24 à 27	Avoine	19 à 22
Blé	27 à 29	Haricots, pois.....	15 à 17
Seigle	24 à 27	Glands verts.....	5 à 8

L'alcool de betteraves s'extraît du jus de la plante qu'on fait fermenter ; elle possède une grande extension et produit de 3 à 5 litres d'alcool à 100° par 100 kilogr. de plante.

L'alcool de mélasse est celui qu'on obtient par la distillation des résidus qui ont servi à fabriquer le sucre et la mélasse, soit de la canne, soit de la betterave. Soumis à la fermentation, ces résidus fournissent de 12 à 15 litres d'alcool par 100 kilogr. de produit.

Citons encore la pomme de terre et le topinambour qui produisent un alcool appelé esprit de fécule infecté par une huile volatile appelée alcool amylique, et dont la production est de 34 à 40 litres d'alcool à 100° par 100 kilogr. de fécule sèche.

Si, autrefois, on ne consommait pas d'alcool, on ne s'en portait que mieux ; aujourd'hui, l'emploi des spiritueux est entré dans les coutumes et dans les mœurs des peuples ; ils y occupent une place et y prennent des proportions qui ne font qu'augmenter au point de devenir un mal inquiétant qui prend même l'apparence d'un fléau destructeur. Le mal n'ayant pas toujours existé, il nous reste l'espoir, non de l'extirper, mais de l'atténuer et de le restreindre par l'application de réformes utiles.

Ceci posé, voici quelques chiffres qui établissent les proportions dans lesquelles la consommation de l'alcool s'est développée dans les divers pays et en particulier à Mulhouse :

FRANCE (d'après un tableau de M. Lunier). — Fabrication moyenne de 1863 à 1874 :

Alcool à 100°	par an	1409754	hectolitres.
Production en 1875		1842842	,
„ 1876		1987817	,
„ 1877		1185821	,

La statistique donne par habitant et par an une moyenne de :

En 1871	6	litres.
1872	4	,
1873	4,30	,
1874	4,15	,

GRANDE-BRETAGNE. — Consommation d'alcool absolu dans le Royaume-Uni

Moyenne par an 1850000 hectolitres.

En 1875 1924470 ,

Soit 6,6 litres par tête.

Consommation de 1825 à 1876 : 4 à 9 litres par tête et par an.

RUSSIE. — Consommation de l'alcool pur par tête et par an :

En 1866.....	10	litres.
1869.....	20	»

HOLLANDE. — Consommation par tête et par an :

En 1870	4	litres.
A Amsterdam	5	,
A Rotterdam	7	,
A Grœningen.....	10,85	,

BELGIQUE. — Consommation par tête et par an :

En 1830	4,42	litres.
1870	8,56	,

ALLEMAGNE

Années	Production hectolitres	Exportation hectolitres	Consommation hectolitres
1874.....	3239234	529832	2709402
1875.....	3264932	374036	2890896
1876.....	3324091	405371	2918730
1877.....	2924430	427485	2496945

Soit une moyenne de 3188172 hectolitres d'alcool à 100°, et, après exportation, 2015976 hectolitres consommés dans le pays.

ALSACE

MULHOUSE. — Consommation d'alcool pur :

En 1872	311 hectolitres.
1873	1090. ,
1874	2477 ,
1875	2347 ,
Comparé à 1869	672 ,

Ce qui représente 6 litres d'alcool *pur* par habitant et par an, ou bien 12 litres d'eau-de-vie à 45° par habitant et par an.

GUEBWILLER. — Consommation d'alcool :

En 1870	15 hectolitres.
1871	102 ,
1872	108 ,
1873	250 ,
1874	350 ,
1875	325 ,
1876	400 ,

Ce qui ressort de plus saillant de ces tableaux, c'est la progression invariablement croissante de la production et de la consommation de l'alcool en tous pays.

Autrefois, quand on voulait boire un petit verre, on s'adressait à une eau-de-vie naturelle, c'était du cognac ou une eau-de-vie de fruits que l'on consommait. Cette liqueur contenait de 37 % à 60 % d'alcool absolu et valait beaucoup mieux que ce qui se boit aujourd'hui. Mais ces produits sains sont maintenant tout à fait inconnus du public, parce que les rares producteurs qui les distillent encore ne les livrent pas à la circulation générale, mais se les réservent pour leur usage personnel.

Le grand public qui consomme de l'eau-de-vie en est donc réduit à s'administrer l'imitation de ces eaux-de-vie naturelles

qu'il est si facile d'obtenir par l'addition aux alcools d'industrie de diverses substances destinées à leur donner un bon goût ou à reproduire celui des divers fruits au moyens des essences qui y correspondent.

Pour cela, on dispose d'une énorme proportion d'alcool d'industrie fabriqué principalement avec les grains, les féculs de pommes de terre, les betteraves, dans une foule de grands centres du nord de l'Allemagne et qui nous sont expédiés directement, *franco* de droits et à des prix très modiques. Comme l'opération de la distillation se fait aujourd'hui avec des appareils perfectionnés, on peut obtenir d'un seul coup des produits à tous les degrés de spirituosité, soit à 86° ou 90°, qu'il est facile de ramener au degré voulu pour la consommation par l'addition d'une certaine quantité d'eau. Mais, tout en reconnaissant que les alcools d'industrie sont généralement très bien rectifiés, qu'ils sont débarrassés des principes les plus nuisibles, désignés sous le nom générique de *fusel*, il faut admettre comme démontré que les alcools d'industrie les mieux rectifiés contiennent toujours une certaine quantité d'alcool propylique, butylique et amylique, de l'éther acétique, et tout le monde sait combien est énergique l'action de ces principes volatils, même à doses faibles, et combien l'alcool qui les renferme devient toxique et forme une boisson dangereuse pour la santé publique.

Je me bornerai à citer les divers principes qui servent à falsifier les alcools, falsifications opérées par les débitants beaucoup plus que par les fabricants qui n'y ont aucun intérêt. Ces principes sont : les sels de plomb, de cuivre, de zinc ; ils proviennent des vaisseaux qui ont servi à la fabrication ;

Le poivre, le gingembre, le piment, le pyrèthre, l'acide sulfurique, l'ammoniaque, l'acétate d'ammoniaque, l'alun, le datura, l'ivraie, le laurier-cerise, tous destinés à développer dans la liqueur la saveur, la couleur et le bouquet qui plaisent au palais de chaque consommateur.

Il est évident que chacun de ces principes hétérogènes agit

avec l'intensité qui lui est propre et ajoute son effet à celui de l'alcool. Mais il est certain que, dans la grande consommation d'eau-de-vie qui se fait chez nous, ces falsifications, qui sont du reste très difficiles à reconnaître, constituent l'exception et qu'on ne se donne même pas la peine de les entreprendre, les buveurs acceptant sans difficulté le *sprit*, tel qu'il sort de l'alembic, simplement additionné d'une plus ou moins grande quantité d'eau, mais suffisamment actif encore pour produire l'intoxication alcoolique.

Au surplus, dans la question qui nous occupe, il est certainement moins important de bien connaître la qualité de l'eau-de-vie qui est consommée par les masses que de savoir en quelle quantité les eaux-de-vie de n'importe quelle provenance sont utilisées.

Dans ce sens, les facilités qui sont faites à notre pays par l'invasion extraordinaire des alcools d'industrie allemande dépassent toute croyance; aussi pensons-nous que c'est de ce côté qu'il faut chercher à construire une digue et à proposer des réformes.

Je ne puis pas terminer mon article sur l'alcool sans dire un mot des liqueurs, dont la consommation, quoique moins répandue que celle de l'eau-de-vie, est tout aussi nuisible et dont l'influence sur le petit nombre relatif des privilégiés qui en usent est tout aussi délétère que celle de l'alcool.

Toutes les liqueurs, de quelque nom qu'on les décore, ont pour base l'alcool, le sucre et l'eau; on y ajoute diverses substances aromatiques, dont le nombre varie à l'infini. L'alcool y entre dans les proportions de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, et $\frac{1}{4}$, et pour la fabrication on ne se sert absolument que des alcools d'industrie. On les obtient : 1° Par la distillation directe; 2° par macération ou infusion; 3° par le mélange des sucres des fruits ou de leurs essences avec l'alcool.

L'effet des liqueurs sur l'économie pourrait être complètement assimilé à celui de l'eau-de-vie si, par l'addition de principes aromatiques tels que les essences d'absinthe, d'anis, de badiane,

de fenouil, d'angélique, etc., on ne rendait ces boissons encore plus toxiques.

C'est l'absinthe surtout qui cumule les propriétés les plus nuisibles; il est démontré, en effet, que l'essence d'absinthe employée seule détermine des convulsions épileptiformes et des phénomènes hallucinatoires.

L'association de l'essence d'absinthe et de l'alcool produira simultanément l'ivresse alcoolique et l'épilepsie.

On voit d'après cela ce qui doit résulter de l'usage habituel et de l'abus de cette détestable liqueur qui contient de 45 à 72 % d'alcool absolu.

Sur la même ligne se placent :

Le bitter, dont la consommation a beaucoup augmenté dans les dernières années, 36 à 43 % d'alcool pur ;

Le vermouth, qui est un vin suralcoolisé, 18 à 40 % d'alcool pur ;

Les chartreuses faites avec de l'angélique, 25 à 50 % d'alcool.

Nous verrons plus loin de quelle façon ces produits se consomment et quelles sont les personnes qui s'y adonnent le plus volontiers. De toutes façons, il faut absolument et énergiquement en déconseiller l'emploi, d'abord à cause de leur nocuité, ensuite parce que l'on se figure que ces liqueurs sont des diminutifs de l'eau-de-vie et que les principes qui y sont incorporés agissent comme tempérant de l'effet alcoolique. Toutes les mesures qui en entraveront la circulation et le débit, qui en augmenteront le prix, seront des mesures bienfaisantes.

Avant d'aller plus loin, je demande la permission de citer un chapitre que j'extraits de l'ouvrage du Dr Lunier sur les boissons alcooliques en France (page 216).

Il y est question de : 1° La proportion des inculpés pour ivresse publique ; 2° la proportion des morts accidentelles par excès de boissons ; 3° la proportion des folies de cause alcoolique ; 4° la proportion des suicides attribués à l'alcoolisme.

Les propositions qui s'y trouvent formulées et les conclusions,

quoique énoncées pour la France, restent vraies quand on les applique à d'autres pays où la consommation de l'eau-de-vie est répandue, et pour le nôtre en particulier, quoique nous ne possédions pour les corroborer aucun document statistique régulièrement organisé.

La proportion des inculpés pour ivresse publique (loi du 3 février 1873) a été pour l'ensemble de la France :

En 1873.....	55655	inculpés poursuivis.
1874.....	77638	,
1875.....	91238	,
1876.....	82115	,

Soit en moyenne pour les trois dernières années 83664. Les conséquences de ces chiffres se résument en quelques mots. Les cas d'ivresse poursuivis, c'est-à-dire à peu près exclusivement les cas d'ivresse tapageuse ou brutale, sont beaucoup plus fréquents dans les départements qui consomment des boissons spiritueuses, et principalement des alcools d'industrie, que dans ceux qui récoltent et consomment du vin. Dans les premiers, la proportion des inculpés sur 10000 habitants varie de 82 à 21 ; dans les autres, elle oscille entre 20 et 2. Il n'y a d'exception que pour quelques départements qui renferment de grandes agglomérations ouvrières ou une population flottante ou de passage relativement considérable, comme la Seine, le Rhône, la Loire et les Alpes-Maritimes.

On remarquera notamment combien il y a peu d'inculpés pour ivresse publique dans les départements qui ne consomment que du vin et de l'alcool de vin : la Charente, la Charente-Inférieure, le Gard, le Gers, l'Hérault, les Landes, le Lot-et-Garonne et les Pyrénées-Orientales.

La proportion est déjà un peu plus forte dans les départements qui consomment surtout des eaux-de-vie de marcs : le Jura, la Haute-Marne, la Nièvre, la Savoie, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, le Var, les Vosges et l'Yonne.

Viennent ensuite les départements qui consomment du vin et

des alcools d'industrie, et enfin ceux où ces alcools constituent en quelque sorte une boisson usuelle.

Morts accidentelles déterminées par les excès de boisson

Les résultats généraux que donnent les comptes de la justice criminelle pour les années 1872-1875 sont les suivants :

En 1872	415
1873	408
1874	335
1875	416

Moyenne annuelle 404,50.

Proportion des morts accidentelles sur 100000 habitants 5, 4.

Voici les observations que suggère l'étude de ces chiffres :

Les départements qui consomment le plus d'alcool, et surtout d'alcool d'industrie, sont ceux dans lesquels on a relevé le plus grand nombre de morts accidentelles par suite d'excès de boisson. Elles sont pour ainsi dire inconnues ou tout au moins très rares dans les départements qui consomment le plus de vin.

Il y a fort peu de morts accidentelles par excès alcooliques dans les départements où la bière constitue la boisson courante; il semble donc que la bière soit en quelque sorte un correctif de l'alcool.

Des folies de cause alcoolique

Ici les documents offrent peut-être moins de précision; il n'est pas toujours facile de bien déterminer la nature des causes auxquelles il convient d'attribuer tel ou tel cas d'aliénation mentale.

Pour éviter les contradictions, il faut prendre les moyennes d'un certain nombre d'années, par exemple entre les résultats constatés d'un côté pendant la période de 1867 à 1869 et de l'autre pendant les années 1872 à 1875.

La proportion des cas de folie de cause alcoolique est presque toujours en raison directe de la consommation des alcools d'industrie. Les départements qui consomment le plus de bière sont sous ce rapport beaucoup mieux partagés. L'alcoolisme y est plus

rare. Si, au lieu de comparer les départements entre eux, on étudie parallèlement à diverses époques, d'un côté la consommation de l'alcool, et de l'autre le nombre des cas de folie de cause alcoolique, on ne tarde pas à reconnaître que partout le chiffre des derniers s'est accru en raison directe de l'augmentation de la consommation des alcools.

Ainsi, dans le Nord et la Seine-Inférieure où la consommation de l'alcool a doublé depuis trente ans, le nombre des cas de folie alcoolique a suivi la même progression. Dans les départements vinicoles, où la proportion des folies alcooliques est d'ailleurs beaucoup plus faible que dans les autres, le nombre des cas n'a pas sensiblement augmenté depuis une vingtaine d'années, si ce n'est dans ceux de ces départements où la consommation de l'alcool d'industrie a pris une certaine extension.

L'influence des excès alcooliques sur la production des maladies mentales se traduit donc par des résultats de plus en plus inquiétants. La plupart des observations présentées à l'occasion des folies de cause alcoolique sont applicables aux suicides qui reconnaissent la même cause.

Répartition de l'alcoolisme dans les diverses classes de la société

Nous allons maintenant passer en revue les diverses classes de notre population et examiner quelles sont celles qui se livrent le plus activement à l'abus des boissons alcooliques, dans quelles proportions elles le font et de quelle manière.

D'une façon générale, on peut dire qu'aucune des classes de la société n'est complètement soustraite à l'influence de l'alcoolisme, ni aux malheurs qui en sont les conséquences. Mais, si l'instruction et l'éducation sont des préservatifs puissants pour ceux qui en ont les heureux bénéfices, il n'en est malheureusement pas de même pour ceux dont l'éducation est moins soignée.

Aussi les choses changent-elles singulièrement de face quand on passe des classes aisées et instruites, chez lesquelles l'alcoolisme à l'état d'abus persistant, chronique, irrévocable est inconnu, à celle des artisans qui à Mulhouse et dans les environs constitue déjà une partie importante de la population ; de l'exception nous passons sans transition à la règle, de l'excès blâmable à l'abus effroyable.

Je précise ma pensée : d'après l'observation des faits et d'après les chiffres que je vais fournir tout à l'heure, il est permis de dire que la partie de notre population qui paye le plus large tribut à l'alcoolisme chronique se trouve parmi les artisans, et dans cette catégorie il faut ranger tous les métiers, depuis l'employé jusqu'au journalier. Il y a des distinctions et des degrés à établir entre les personnes des diverses professions qui forment cet ensemble ; mais, de prime abord, on peut établir une chose comme certaine, c'est que l'alcoolisme dans chaque profession est en raison directe des loisirs naturels ou usurpés que chaque artisan s'adjuge.

Pour démontrer la vérité de cette proposition, je suis obligé d'entrer dans quelques détails et, pour commencer, je vous demande la permission de vous esquisser, d'après nature, la journée spiritueuse d'un buveur type, qui n'est pas celle d'un ivrogne, mais celle d'un homme qui, ayant des habitudes alcooliques, est fatalement voué à l'alcoolisme au bout d'un certain temps de pratique. Si l'on est obligé d'entrer dans des détails en apparence si peu importants, on en trouve une excuse toute naturelle dans la nécessité d'insister sur tous les moyens, petits ou grands, qui peuvent s'opposer à l'ivrognerie.

Le matin, en se levant, notre sujet, qui sort des vapeurs du sommeil unies à celles des libations de la veille, est obligé de dégager son estomac des pesanteurs de la pituite qui l'accablent. Manger quoi que ce soit est impossible ; déjeuner avec sa famille constitue une fadeur qu'il a mise de côté depuis longtemps ; il faut quelque chose de fort pour nettoyer la place : un petit verre d'eau-de-vie (mettez alcool à 45°) fait cet office ; quand je dis un

petit verre, cela est vrai pour les novices, beaucoup même n'ont pas le temps de se verser ce fortifiant matinal, ils boivent à même la bouteille une gorgée, deux au plus; jugez de ce qu'on appelle une gorgée : donc, première consommation.

De déjeuner point, l'eau-de-vie en tient lieu; il faut se rendre au travail. De l'eau-de-vie dans un estomac vide, cela creuse, cela brûle et donne soif. A 10 heures, il faut éteindre le feu qui vous dévore. Avec quoi? avec du vin blanc, avec de la bière, une chope, deux chopes, trois chopes, elles sont si petites aujourd'hui; deuxième consommation.

Arrive l'heure du dîner, la bière tient de la place et il faut s'ouvrir l'appétit, c'est le moment de l'absinthe, du bitter, du vermouth. Rassurez-vous, on les affaiblit avec de l'anisette; et de trois, il est midi moins un quart. Le dîner fait avec plus ou moins d'appétit et une quantité de vin (1 litre en général) qui n'entre pas dans notre évaluation, il faut aider à la digestion au moyen du café, ce qui est excellent, additionné de cognac, ce qui est détestable; quatrième consommation.

Mais l'ouvrage presse, il faut y retourner; vers 4 heures, pour réparer ses forces et oublier les labeurs de la journée, la brasserie vous offre, avec la distraction et la camaraderie, l'attrait de ses chopes; cinquième station.

Après le souper, le vin ou la bière; sixième station.

Enfin, en rentrant le soir à 11 heures, un chasse-bière plus ou moins énergique, sous forme d'eau-de-vie en quantité inappréciable, constitue une septième et dernière station.

Si l'on veut bien additionner le produit de ces diverses stations, on peut être convaincu qu'avec une absorption de spiritueux pareille, il est impossible d'être autre chose, au bout d'un certain temps, qu'un dipsomane fatalement voué à l'alcoolisme chronique et au delirium tremens.

J'ai laissé de côté, avec intention, tout ce qui ressemble à un excès, je n'ai pas dit que mon sujet fût un ivrogne, et, de fait, il ne l'est pas; boire de la sorte constitue pour lui un ordinaire, et

on l'étonne beaucoup en lui disant qu'il y a abus, qu'il dépasse les capacités de son organisme, et qu'il se trouve sur une pente qui doit le conduire à une catastrophe.

Naturellement, ceux qui font de plus grands excès, qui se livrent en outre à l'ivrognerie, précipitent le dénouement.

Au bout de deux ou trois ans de cette existence, les plus robustes succombent et l'on peut hardiment dire que plus de la moitié des personnes qui se livrent à cette pratique, rendue indélébile par l'habitude, succombent à une intoxication lente d'alcoolisme chronique. Aucune ne paraît boire trop, aucune ne s'enivre, le mal n'en est que plus certain, étant plus insidieux, plus funeste parce qu'il paraît plus toléré.

De plus, ces hommes, prêchant d'exemple, en donnent un déplorable à ceux qui les suivent ou les accompagnent, la contagion est si facile; les habitudes funestes se propagent, l'usage les consacre et elles s'invêtèrent dans les mœurs; c'est là que nous en sommes.

Nous reconnaissons volontiers que la consommation des boissons spiritueuses, et particulièrement de l'alcool, a malheureusement suivi une progression croissante dans tous les pays. Mais nulle part il n'a été possible d'observer ce qui se passe dans notre pays depuis son annexion à l'Empire d'Allemagne.

Pour ne citer que la ville de Mulhouse, on constate, par les relevés de l'octroi, que la consommation de l'alcool, qui en 1872 était de 311 hectolitres, s'est élevée en 1877, dans une période de cinq ans, à 3000 hectolitres.

A Guebwiller, en 1872, la consommation était de 108 hectolitres; en 1877, elle est de 500 hectolitres.

Et ainsi des autres localités dont je ne possède pas les relevés officiels.

La consommation de l'alcool seul a donc presque décuplé.

Voyons par quelques chiffres si les résultats funestes de cette augmentation ont suivi une marche ascendante analogue?

Voici le tableau des cas d'alcoolisme avec delirium tremens

traités à l'hôpital de Mulhouse pendant une période de dix ans, de 1868 à 1877 :

Malades traités pour alcoolisme

Années	HOMMES		FEMMES	
	Sorties	Décès	Sorties	Décès
—	—	—	—	—
1868.....	2	0	0	0
1869.....	3	1	1	0
1870.....	2	0	1	0
1871.....	1	1	1	1
1872.....	9	0	2	0
1873.....	9	1	3	0
1874.....	10	1	4	0
1875.....	13	2	4	0
1876.....	16	3	6	0
1877.....	27	5	5	0
Total.....	92	14	27	1

Ainsi 37 cas de delirium admis à l'hôpital en 1877 contre 2 cas en 1868. L'augmentation est considérable.

Dans ce relevé, l'on ne trouve que les cas d'alcoolisme pur sans complication d'autres maladies; il ne faudrait pas croire, d'après cela, que ce fussent là les seuls buveurs admis à l'hospice.

Il y a à l'hôpital deux services de médecine interne pour hommes.

L'un d'eux se compose de 53 lits, l'autre de 73 lits, en tout 126 lits.

Dans le premier, sur 53 malades présents, il y avait en moyenne en l'année 1869 un seul sujet atteint de folie ébrieuse et 5 sujets atteints d'autres maladies, soit aiguës, soit chroniques, mais qui étaient en outre des buveurs de profession. En 1877, le même service contenait 4 à 5 cas d'alcoolisme (delirium tremens et folie) sans autre maladie et 35 cas de maladies diverses, mais présentant la dipsomanie comme complication, c'est-à-dire que,

sur 53 maladies, 13 seulement étaient exempts de toute influence alcoolique.

Dans l'autre service, qui contient 73 lits, les proportions sont à peu près les mêmes.

En 1869 Alcoolisme	0 cas.
Malades et dipsomanes.....	6 ,
En 1877 Alcoolisme	3 ,
Malades et dipsomanes	32 ,
Total : 33 cas sur 73 malades.	

En réunissant les deux services, il est permis de conclure que, sur 100 malades, hommes, qui de nos jours sont admis dans l'hôpital de Mulhouse, 70 font abus des boissons alcooliques à un degré plus ou moins important.

J'ai fait une autre distinction parmi les alcoolisés purs, en les répartissant par catégories et en les dénombrant selon leurs professions. Voici ce qu'on trouve, sur 35 cas d'alcoolisme pur, relevés pour une période de 5 ans :

Artisans	22
Journaliers.....	4
Ouvriers de fabrique.....	4
Vagabonds divers	5

D'autre part, si l'on veut raisonner sur des chiffres pris en dehors de l'hôpital, voici ce qu'on observe sur un relevé de 124 alcooliques fait pour une période de quatre années. Ces 124 personnes étaient atteintes de delirium tremens avec folie, hallucinations et épilepsie.

Professions :

Bouchers.....	8
Boulangers et aubergistes.....	20
Tonneliers.....	4
Laitiers	6

Maçons	5
Serruriers-ferblantiers.....	7
Jardiniers	8
Voyageurs-commissionnaires.....	6
Employés	3
Voituriers et cochers	15
Menuisiers, charpentiers	5
Peintres	3
Divers	10
Journaliers	12
Ouvriers	11

Ainsi, sur 124 cas, 113 artisans et 11 ouvriers. Les artisans y dominent, comme on le voit, dans une forte proportion.

Ces chiffres ont leur triste éloquence. Ils établissent d'une façon certaine les progrès extraordinaires de l'alcoolisme dans nos populations depuis l'année 1872, la fréquence relativement plus grande de l'alcoolisme chez les artisans.

L'ouvrier consomme les mêmes boissons que tout le monde, mais il procède un peu différemment. Autrefois, le vin blanc était la boisson principale pour lui; depuis quelques années, l'eau-de-vie se substitue au vin, et, à l'exemple de l'artisan, l'ouvrier se met à boire son eau-de-vie à heure fixe.

Il semblerait, de prime abord, que les ouvriers, qui commandent mal à leurs passions et qui ne savent résister à aucun excès, soient ceux chez lesquels l'alcoolisme doive se rencontrer le plus fréquemment.

Il n'en est rien cependant, et nous avons vu que les cas de delirium tremens, de folie ébrieuse, etc., quoique fréquents chez eux, sont néanmoins plus rares que chez les artisans, leurs patrons. Par contre, ce qui n'est que trop développé chez l'ouvrier, c'est l'habitude de l'ivresse. Du temps où l'on buvait beaucoup de vin, c'était l'ivresse du vin, maintenant c'est l'ivresse alcoolique.

Ce phénomène trouve une explication facile; il est la conséquence du genre de vie que mènent les ouvriers.

Tant qu'ils sont libres, ils se livrent à la boisson et l'on constate facilement que chez eux également les abus prennent une extension effrayante. Mais une journée de travail leur laisse peu de loisirs, et, une fois rentrés à l'atelier, il leur est impossible de se livrer à la boisson, la préservation dure jusqu'au soir et de plus ils sont soumis à une surveillance qui leur interdit tout excès. Il est vrai que l'ouvrier se dédommage amplement de sa continence forcée pendant la semaine en se livrant le dimanche et les jours de paye à l'ivrognerie.

Mais cette façon de procéder ne renferme pas les éléments nécessaires à la production de l'alcoolisme, la continuité et la répétition journalière de l'abus.

Néanmoins, l'alcoolisme gagne du terrain, de jour en jour l'habitude de consommer de l'eau-de-vie s'établit chez les ouvriers.

A cet effet, le matin, avant de se rendre à l'ouvrage, ils entrent à la hâte dans des établissements appropriés *ad hoc* et dont notre ville regorge; là ils boivent un ou deux petits verres d'une liqueur sans nom qu'on leur délivre moyennant la modique somme de 5 ou 10 centimes et qui n'est autre chose qu'une dilution d'alcool d'industrie.

Il me serait facile de citer tel établissement de ce genre qui distribue chaque matin à sa clientèle jusqu'à 18 et 25 litres d'alcool à 45° préparé de la veille pour la circonstance.

Puisque j'ai parlé de débits de boissons, je suis tout naturellement conduit à faire le dénombrement des débits de boissons de la ville de Mulhouse. Le voici dans sa triste vérité:

D'après un recensement fait en 1874, il y avait à Mulhouse environ 360 auberges et débits de boissons, y compris une centaine de petits débitants au pot renversé, qui vendaient du vin et surtout de l'eau-de-vie.

A la fin de l'année 1877, le nombre officiel d'auberges installées à Mulhouse a été de 289

Celui des débits de boissons au pot renversé. 288

En tout, débits de boissons. 577

C'est-à-dire que, depuis l'année 1874 jusqu'en 1877, il y a eu une augmentation de 217 débits, et cette augmentation porte presque entièrement sur les débits d'eau-de-vie, car, dans le chiffre de 288 débitants au pot renversé, se trouvent comprises 126 personnes qui, dans le courant de l'année, ont vendu exclusivement de l'eau-de-vie avec ou sans autorisation et auxquelles on a autant que possible imposé une licence.

Si l'on applique ces chiffres à ceux de la population, on trouve qu'il y a une auberge pour 100 habitants; si l'on ne considère que les débits d'eaux-de-vie, il y a un débit pour 202 personnes. Mais cette manière d'embrasser l'ensemble de la population dans notre évaluation ne conduit pas à la vérité pratique. En effet, dans les débits d'eau-de-vie, on ne rencontre pas d'enfants et très peu de femmes. Or, ces deux éléments constituent, pour rester dans une estimation plus que modérée, les deux tiers de la population; reste un tiers pour les hommes. En faisant le compte d'après cette dernière proportion, on trouve qu'il y a en notre ville un débit d'eau-de-vie pour 67 consommateurs, et, si l'on envisage le chiffre complet des auberges, on constate qu'il en existe une pour 34 personnes (en 1877).

Cette quantité incroyable de débits de boissons est tout à fait hors de proportion avec les besoins de la population sur laquelle une pareille exagération ne peut qu'exercer une influence désastreuse. Elle constitue pour l'emploi et l'abus des boissons spiritueuses le moyen de propagation et de diffusion le plus actif. Chacun de ces établissements (et en les désignant ainsi j'ai surtout en vue les cabarets et les débits au pot renversé qui sont inutiles), agissant comme centre d'attraction, devient pour les ouvriers l'occasion de se livrer à des penchants funestes. Or, tous les philanthropes et tous les auteurs qui se sont occupés de cette question sont unanimes à réclamer aux autorités la limitation des débits de boissons; ils ont même adopté un chiffre et ils ont dit qu'il ne faut admettre qu'une auberge pour 200 consommateurs au minimum. On a vu par les relevés que j'ai fournis plus haut

que nous sommes loin de cette manière de voir, puisque chez nous on compte une auberge pour 67 personnes.

Aussi ne faut-il pas s'étonner si l'alcoolisme fait des progrès, je crois même qu'il est difficile de dire où le mal s'arrêtera; l'impulsion est donnée, rien de plus facile que de constater jour par jour l'extension qu'il prend et les racines profondes qu'il étend au loin dans nos habitudes.

Il est donc admis que, si l'ivrognerie est très fréquente parmi les ouvriers, l'alcoolisme chronique y est assez rare. Néanmoins, ce qui tend à grossir considérablement le chiffre des cas qu'on y rencontre, c'est qu'il existe une catégorie de gens qui, par leurs goûts, par leurs habitudes, par les mœurs qu'ils ont adoptées, sont voués à l'alcoolisme et qui, par leurs occupations, appartiennent aux ouvriers; je veux parler des commissionnaires, des portefaix, des scieurs de bois, des conducteurs de houille, des flâneurs, des désœuvrés, des déclassés de toute sorte, des vagabonds, des mendiants et mendiante, chez lesquels la sobriété est l'exception et l'ivresse continuelle la règle. Comme ils disposent de plus de loisirs que les ouvriers proprement dits, ils emploient leur temps à boire, et c'est toujours de l'eau-de-vie qu'ils boivent; c'est du reste ce qu'ils se procurent à meilleur compte; naturellement, ils viennent tous échouer à l'hôpital et presque tous avec la même maladie.

Cette distinction étant établie, on peut en admettre encore une entre l'ouvrier de fabrique proprement dit (fileur, tisseur, mécanicien, etc.) et d'autres ouvriers tels que les journaliers, les hommes de peine, les cochers, ces derniers étant plus sujets à l'alcoolisme, les premiers à l'ivrognerie.

Somme toute, l'ouvrier est maladroitement buveur et adonné à l'ivrognerie, seulement, l'ivrognerie de l'alcool a remplacé celle du vin depuis l'invasion des alcools d'importation allemande coïncidant avec la multiplication des débits de boissons. La fréquence des cas de maladies alcooliques est en raison directe de la quantité de loisirs que chaque profession laisse à l'ouvrier. Du

désœuvrement naissent toutes les mauvaises passions, surtout celle de la boisson, et sous ce rapport les progrès sont inquiétants si l'on n'arrive pas à y imposer un frein.

Pour rendre complète l'étude de l'alcoolisme dans notre région, il faudrait encore rechercher la marche qu'ont suivie la consommation et l'abus des boissons en général et de l'alcool en particulier dans nos campagnes. Mais, pour une entreprise pareille, l'on ne peut avancer que sur un terrain vague où les données exactes font entièrement défaut. Toutefois, si l'on veut bien réunir en un faisceau le résultat de diverses observations personnelles et écouter les opinions des personnes compétentes qui se sont occupées de cette question, on peut admettre qu'à la campagne comme en ville, la consommation de l'eau-de-vie ou plutôt de l'alcool a plus que doublé depuis les cinq dernières années, qu'en beaucoup d'endroits l'alcool remplace, comme boisson réputée fortifiante, le vin et la bière qui coûtent trop cher, que l'abus est devenu une habitude et se propage de tous côtés, que l'intoxication alcoolique, qui dans beaucoup de localités était une chose inconnue, devient aujourd'hui un fait vulgaire, et que, dans les campagnes, chez les paysans comme partout ailleurs, il devient indispensable d'entrer en lutte contre cet élément funeste de l'alcoolisme et de chercher par tous les moyens possibles des entraves à la propagation et à la vente de la liqueur qui le produit.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Quels sont les moyens, quels sont les remèdes qu'il faut mettre en pratique pour s'opposer à un mal qui grandit chaque jour et qui menace de prendre les proportions d'une calamité publique? C'est une question à laquelle j'éprouve un peu de peine à répondre d'une façon absolue. Elle fait l'objet d'une étude qui est soumise à la commission de la Société industrielle et je ne doute pas que, dans son sein, elle ne rencontre les ressources nécessaires pour y fournir une solution avantageuse. Quant aux conclusions qu'il est

permis de tirer de l'étude à laquelle je viens de me livrer, je vais les présenter sous forme de résumé :

1° La consommation des boissons spiritueuses en général et celle de l'alcool d'industrie augmentent partout dans des proportions qui deviennent inquiétantes pour les populations ;

2° Dans notre région, l'abus des boissons et surtout de l'alcool a subi une progression ascendante insolite due à deux causes principales : 1° la suppression des vins français par suite des droits qui les frappent à leur entrée en Alsace ; 2° l'importation de quantités extraordinaires d'alcools d'industrie venant de l'Allemagne du nord à des prix très bas ;

3° Les parties de la population sur lesquelles l'alcoolisme exerce le plus activement ses ravages sont les artisans et les ouvriers ; chez ces derniers, l'emploi de l'alcool est en progrès, mais l'ivrognerie y domine ;

4° Le vin *naturel* est la meilleure de toutes les boissons spiritueuses ; après lui directement, vient la bière ; toutes les mesures qui favoriseront la consommation et la propagation de ces deux boissons seront des mesures bienfaisantes. Quant aux eaux-de-vie et aux liqueurs qui en dérivent, ce sont des produits détestables qu'on ne saurait proscrire avec trop d'énergie ; il est fort douteux même que les meilleures soient de quelque utilité chez l'homme en santé ;

5° Les moyens pratiques de combattre la marche envahissante de l'alcoolisme sont variés. Celui que tous les philanthropes et les économistes mettent en première ligne consiste à instruire et à moraliser les masses. En effet, il est indispensable, si les populations doivent se préserver de quelque mal, qu'elles soient en état de lire ce qui se publie sur les dangers des abus dont on veut les préserver. En second lieu, il faudrait que les boissons saines et non dangereuses, telles que le vin blanc, le vin rouge naturel, la bière, et accessoirement le café, le chocolat et le thé, fussent autant que possible affranchies de tous droits et d'impôts et que la circulation en fût laissée tout à fait libre. Ce sont là les véri-

tables antagonistes de l'alcool, dont il faudrait au contraire chercher à limiter la fabrication en le surchargeant des droits et des impôts qu'on enlèverait aux autres boissons utiles. D'autre part, il serait à désirer qu'on restreignît le nombre des auberges aux besoins de la population de chaque localité et qu'on supprimât les débits d'eau-de-vie ou du moins que tout établissement qui voudrait distribuer de l'alcool fût assujéti à une patente spéciale;

6° Enfin, pour agir par l'exemple et pour distraire le peuple de ses habitudes vicieuses, il faut favoriser et encourager, en les soutenant, la création de Cercles et de Sociétés closes, où toutes les espèces de distractions trouvent accès, mais d'où les boissons nuisibles sont sévèrement proscrites.

MÉMOIRE

*présenté à la Société industrielle de Mulhouse pour le concours
du prix N° III de l'industrie du papier, par M. le docteur
C. WURSTER.*

Séance du 27 février 1878

LE COLLAGE DES PAPIERS

Développement historique du collage

MESSIEURS,

La cellulose pure est facilement mouillée par l'eau; le papier, c'est-à-dire le feutre de fibres végétales préalablement purifiées et désagrégées, est très hygrométrique, il est instantanément mouillé par les liquides.

La constitution du papier même rend celui-ci encore bien plus sujet à aspirer l'eau. Les fibres enchevêtrées forment dans la

feuille du papier une masse considérable de vases capillaires; les parois très rapprochées de ces vases étant mouillées par l'eau, celle-ci sera, par conséquent, aspirée avec beaucoup de force; le papier formé de fibres pures boit l'eau avec avidité.

Le papier possédant cette propriété n'a qu'un usage très limité comme papier buvard, papier à filtrer, pour diverses sortes d'impression; pour la plupart de ses emplois le papier ne doit se mouiller que difficilement; pour le papier à écrire, notamment, l'encre ne doit pas dépasser les limites tracées par la plume.

Déjà, dans les temps les plus reculés, on connaissait des moyens pour rendre imperméables les objets sur lesquels on devait tracer des caractères à l'aide d'une couleur liquide. Le papyrus était rendu imperméable au moyen de fleur de farine ou de mie de pain délayée dans l'eau et additionnée de quelques gouttes de vinaigre¹. Plus tard, après l'introduction du papier de coton et de lin, ce furent exclusivement la gélatine et l'alun dont on se servit à cet effet et qui sont encore en partie employés de nos jours.

L'opération qui a pour but de rendre le papier imperméable a toujours été et est encore désignée sous le nom de *collage*, quels que soient les matières ou les procédés mis en œuvre à cette fin. On dit qu'un papier est bien collé lorsque ni l'eau, ni l'encre ne fluent.

La gélatine, mêlée à la pâte de papier, ne donne point de papier imperméable, ou du moins il faut l'ajouter en quantité si grande que l'aspect du papier en souffre; ce n'est le cas que lorsque la feuille sèche est trempée dans une solution de gélatine avec addition d'alun, séchée à une température peu élevée et très lentement.

Cette opération, bien menée et favorisée par l'état de l'atmosphère, donne de très bons résultats; mais, souvent, l'opération ne réussit guère et il faut retremper les feuilles dans un nouveau

¹ PLIN, *Histoire naturelle*, liv. XIII, chap. 12.

bain de colle plus faible et sécher de rechef. Pour les inconvénients de cette opération, je m'en rapporte à Piette, qui, dans son excellent *Traité de la fabrication du papier*, de 1831, malheureusement oublié aujourd'hui, dit¹ :

« J'ai parlé, chaque fois que l'occasion s'en est présentée, des inconvénients du collage, mais je n'ai pu les énumérer tous et je dois encore en consigner ici quelques-uns.

« Les principaux proviennent :

« De la perte de temps,

« De la main-d'œuvre,

« Du déchet,

« De la nécessité de recommencer quelquefois l'opération du collage.

« Ils tiennent pour ainsi dire l'un à l'autre et marchent presque toujours ensemble. C'est ainsi que la main-d'œuvre occasionne le déchet et que du recollage résultent le déchet, la main-d'œuvre et la perte de temps.

« Le papier collé exige, avant d'être livré au commerce, à peu près une fois autant de temps, pour son entière préparation, que celui qu'on ne colle pas. La plupart des opérations se répètent. Il est séché deux fois, deux fois on le relève, on le dresse, on le tend et on le cueille. En outre, diverses circonstances peuvent arrêter le collage; il est nuisible de le pratiquer pendant le froid ou le chaud.

« Dans le premier cas, il sèche trop lentement, la colle jaunit et s'écaille. Dans le second, il sèche trop vite et n'est pas assez pénétré. Dans aucun des deux cas il ne tient. On est donc obligé de ne coller qu'au printemps et en automne et de réserver pour ces saisons les papiers fabriqués en été et en hiver, etc. »

La Révolution française et le premier empire, qui donnèrent une si heureuse impulsion à l'humanité entière, tant sous le rapport intellectuel que sous le rapport politique, influencèrent

¹ *Traité de la fabrication du papier*, par L. PIETTE. — Paris, 1831.

surtout l'industrie, qui fit, dans l'espace de peu d'années, des progrès sans exemple dans le passé. La consommation du papier monta à un degré inconnu jusqu'alors, et c'est surtout au commencement de ce siècle que nous voyons se multiplier les efforts pour faciliter la production et améliorer la qualité des papiers. Comme nous l'avons vu, c'était surtout le mode de collage usité qui ralentissait la marche des fabriques; par conséquent, il fut fait de nombreux essais pour simplifier ou changer cette méthode de collage.

Cette question devint brûlante lors des premiers essais d'introduction de la machine à papier sans fin et elle occupa par cela même, non seulement les fabricants et les hommes de science, mais même le gouvernement français. Le ministre de l'intérieur avait invité la Société d'encouragement à proposer un prix pour le perfectionnement du collage du papier et en avança les fonds.

La Société d'encouragement proposa, en 1806, un prix de 3000 francs — qui fut doublé deux ans après — pour la découverte d'un procédé qui ne fût pas plus dispendieux que ceux alors en usage et qui rendit un papier aussi bien collé que ceux des meilleures fabriques de Hollande et d'Angleterre¹.

Les mémoires envoyés au concours, pendant quatre ans, n'ayant pas satisfait aux conditions exigées, la Société retira le prix proposé et chargea le Comité des arts chimiques de faire les démarches nécessaires pour atteindre le but.

La marche à suivre dans les essais pour remplacer le collage animal était clairement désignée par les circonstances de la fabrication du papier. Il s'agissait de trouver des corps qui, mêlés à la pâte du papier même, rendraient celui-ci imperméable après un premier séchage.

Les opinions sont très divisées sur la question de savoir à qui revient de droit l'honneur d'être nommé l'inventeur du collage en

¹ *Bulletins de la Société d'encouragement*, tome 26, p. 256. *Ibid.*, t. 3, p. 217; t. 7, p. 223; t. 9, p. 304.

pâte. Cette question n'est pas facile à résoudre ; il s'est reproduit, pour le collage en pâte, les mêmes circonstances qui ont lieu d'ordinaire lors des grandes inventions, beaucoup y travaillent pour en aplanir le terrain et le moment de l'invention trouve un certain nombre d'expérimentateurs, occupés par les mêmes recherches, qui ont fait et utilisé chacun des observations dignes d'intérêt. Quoiqu'il soit très probable, comme il résulte de courtes notes éparpillées çà et là, qu'il existait dans différents pays des fabricants qui savaient plus ou moins bien coller en pâte, nous ne pouvons nous occuper de ceux-ci, la littérature scientifique ne nous ayant pas détaillé leurs procédés.

Ce n'est qu'en France que la question du collage devint réellement une question du jour, grâce à la sollicitude du gouvernement et de la Société d'encouragement, et c'est pour cela que la France devint le terrain fertile où se développa le collage en pâte ; et c'est surtout au Comité des arts chimiques de la Société d'encouragement que nous devons être reconnaissants d'avoir mené à bonne fin cette œuvre si utile pour l'industrie de la papeterie et pour l'humanité entière.

Nous avons à énumérer, avant tout, les précurseurs du collage en pâte ; ce sont :

1° Ceux qui conseillèrent l'emploi de la sandaraque pour rendre imperméables les places du papier à la gélatine qui avaient souffert par le grattoir ;

2° Les enlumineurs, qui rendaient leur papier imperméable en l'enduisant d'une composition préparée avec de la gélatine, du savon et de l'alun ;

3° Ackerman, qui est l'inventeur d'un liquide propre à rendre imperméables tous les tissus, et Vauquelin, qui analysa cette liqueur et apprit à en composer une pareille avec de la gélatine, du savon, de l'alun et de l'acide sulfurique.

Nous voyons, par conséquent, outre les corps employés dans l'antiquité et le moyen-âge, c'est-à-dire la colle forte, le blé ou

l'amidon et l'alun, apparaître à présent comme corps hydrofuges une résine et un savon gras.

Le premier qui paraît avoir employé la résine pour le collage en pâte est Illig, d'Erbach, qui vendit déjà en 1806 une brochure dans laquelle il décrivait un procédé de coller en pâte au moyen d'un savon de résine et d'alun.

D'après Piette, les sieurs Ebbecke, à Rambden, et F. Ehner, à Augsbourg, préparaient du papier collé d'après la méthode des enlumineurs, pour imprimer des notes.

On avait envoyé d'Allemagne à la Société d'encouragement, déjà quelques années avant l'exposition du prix, deux échantillons de papiers collés en cuve, l'un au savon de résine (Illig?), l'autre avec de l'amidon ; mais ces papiers n'étaient que faiblement collés.

Les commissaires nommés, MM. d'Arcet et Mérimée, en commençant leurs recherches relatives au collage du papier, avaient connaissance des deux procédés allemands et tendirent à les réunir. Par leurs études approfondies sur le collage animal, notamment sur le procédé des Hollandais, ils ne tardèrent point à s'apercevoir de la mauvaise influence qu'exerce le pourrissage des chiffons sur la qualité du collage et qu'ils attribuèrent très justement à la perte de gluten qu'éprouvait la fibre au moment de la pourriture. Ils essayèrent donc d'imiter les Chinois en remplaçant le gluten perdu par de l'amidon.

D'Arcet et Mérimée obtinrent en effet de bons résultats lorsqu'ils mêlèrent à la pâte de papier de l'empois, du savon de résine et de l'alun ; un faible bain de gélatine suffisait pour donner du papier bien imperméable¹.

Le rapport des commissaires fut communiqué, en 1815, à plusieurs fabricants ; mais il n'y a que MM. Odent et Grevenich qui paraissent avoir employé le procédé des commissaires. Pendant quelque temps, le papier que M. Odent fournit à l'administration

¹ Soc. d'enc., l. c. t. 26, p. 449.

de la loterie fut collé au moyen du nouveau procédé; mais, comme le papier était trop mou et *que le sonnant du papier était regardé comme la seule preuve d'un bon collage, bien qu'il fût parfaitement imperméable à l'encre*, l'administration l'obligea de nouveau à coller à la gélatine.

Canson modifia avec beaucoup d'adresse le procédé de la Société d'encouragement; il substitua le savon de cire au savon de résine, et il norma si bien ses proportions qu'il obtint, par le collage en pâte seul, des papiers bien collés, et nous devons par conséquent être conduits à nommer Canson l'inventeur du collage en pâte, car c'est lui le premier qui donna des produits de bonne qualité.

Malgré ces bons résultats obtenus par Canson et d'Arcet-Mérimée, la plupart des fabricants continuèrent à travailler d'après l'ancienne méthode, et il n'est plus question du collage en pâte. L'attention fut de nouveau ramenée sur ce sujet par une publication de Braconnot¹, qui analysa un papier collé en pâte et qui y trouva de l'alun, de l'amidon, du savon gras et de la résine. Braconnot, en employant ces substances dans les proportions approximatives trouvées par l'analyse, obtint du papier collé en appliquant le précipité obtenu par la farine, un savon gras, un savon de résine et de l'alun sur du papier buvard gris.

A la suite de la publication de Braconnot, beaucoup de fabricants se livrèrent à de nouveaux essais de collage d'après les données de celui-ci; mais ce fut en vain. En suivant exactement les prescriptions de Braconnot, il est impossible d'obtenir du papier collé².

La publication de Braconnot trouva M. d'Arcet aux eaux de Vichy. Il essaya le procédé Braconnot à la papeterie de M. Bujon, à Cusset. Les premiers essais ayant donné des résultats négatifs, d'Arcet jugea que la quantité d'empois était trop faible et, même

¹ *Annales de chimie et physique*, N° 33, p. 93.

² PIETTE. l. c. p. 483, p. 407.

en laissant de côté le savon gras, d'Arcet obtint du papier bien collé.

C'est alors seulement que la Société d'encouragement trouva le moment propice pour publier les rapports de ses commissaires¹.

Nous avons donc, déjà en 1827, deux procédés de collage en pâte qui donnaient du papier bien collé : celui de Canson et celui de d'Arcet.

Mais, malgré ces résultats favorables, le collage en pâte ne gagna du terrain, dans la plupart des papeteries, que dans le courant de longues années. Les essais faits et répétés en grande partie donnaient le plus souvent des résultats négatifs *et les quelques fabricants qui, quelques années plus tard, persistèrent à coller en pâte achetaient leur colle toute préparée dans une fabrique qui la vendait en bonne qualité.*

Mais, même aujourd'hui, où la science a fait tant de progrès et s'est introduite dans tous les arts, nous avons à peu près encore les mêmes difficultés de coller en pâte qu'autrefois. On emploie presque exclusivement le savon de résine, qui est décomposé par de l'alun; mais les prescriptions pour employer ces corps varient à l'infini; chaque fabrique travaille, pour ainsi dire, d'après sa manière particulière.

Un procédé réussit souvent très bien dans une fabrique et fait défaut dans une autre, peut-être au même fabricant. Au lieu de rechercher à fond la cause de ces difficultés et de ces différences, on se contenta de prendre les choses comme elles étaient et on attribua tout bonnement ces différences à l'eau de fabrication ou à d'autres circonstances futiles.

Théorie du collage

Si nous cherchons à nous rendre compte des difficultés du collage, nous devons avant tout nous poser cette question : La nature du collage est-elle connue ou non?

¹ Soc. d'encour., l. c., tome 27, p. 118, p. 253, p. 439.

Pour ce qui concerne le collage animal, nous pouvons répondre affirmativement. Deux opinions ont été émises sur le rôle que jouent la gélatine et l'alun dans le collage.

D'Arcet et Mérimée pensent que, par l'action de l'alun et de l'air, il se forme de la gélatine insoluble qui rend le papier hydrofuge.

Payen explique le rôle de la gélatine d'une manière très ingénieuse et dit :

« La superficie éprouve la première l'action desséchante de l'air, puis elle reprend, par les conduits capillaires du papier, l'humidité, c'est-à-dire la solution gélatineuse; celle-ci, amenée à la superficie, puis évaporée, y dépose la gélatine; une nouvelle quantité de solution est attirée de l'intérieur et porte encore à la surface la gélatine qu'elle contient. Le même effet se produit jusqu'à entière dessiccation du papier. On conçoit que la plus grande partie de la gélatine se trouve ainsi à la surface du papier et que, rendue moins soluble par la réaction de l'alun, elle s'oppose à ce que l'encre s'infiltre dans l'intérieur ou, selon la locution usitée, à ce que le papier boive; et, en effet, dès que l'on enlève cette couche superficielle, on ne peut plus écrire sans l'addition d'un corps étranger. On emploie ordinairement de la sandaraque, comme chacun le sait, pour prévenir l'imbibition de l'encre. »

La propriété de rendre le papier hydrofuge, dans le collage en pâte, était autrefois attribuée surtout à l'empois qui, étant une colle, devait remplacer la colle animale; l'alun et la résine ne devaient jouer que des rôles accessoires.

Illic est le seul qui ait exprimé des idées nettes et claires sur l'opération du collage en cuve et qui ait eu conscience de ce qu'il voulait obtenir par le procédé imaginé par lui.

D'Arcet n'ajoute la résine que pour pouvoir augmenter la quantité d'amidon, et le savon pour empêcher le papier de peler quand on le relève.

Braconnot croit que c'est la résine qui agglutine l'amidon à la fibre, et il l'ajoute pour cette raison.

Toutes les idées d'alors émanaient du même point de vue; on croyait qu'il ne fallait, pour rendre le papier imperméable, que coller ensemble les fibres.

Piette est le seul qui décrit le précipité obtenu par l'action de l'alun sur l'empois et le savon de résine et fait remarquer que la poudre sèche qu'il a obtenue nage sur l'eau et ne s'y dissout plus qu'en partie.

Et pourtant Vauquelin avait déjà, près de trente ans auparavant, bien caractérisé l'effet du collage¹. Il dit, entr'autres :

« Ainsi la substance qui, en s'unissant aux étoffes, les rend imperméables n'est pas seulement de l'huile, mais une combinaison de cette substance avec de l'alumine et, probablement, de la gélatine animale, ce qui doit rendre cette propriété plus durable. »

Vauquelin appuie déjà particulièrement sur le corps hydrofuge, l'huile et sa combinaison avec l'alumine et la gélatine, de même qu'Illig attribue cette propriété surtout aux résines et à la cire.

Bientôt on vint à expliquer le collage en pâte, comme Vauquelin, par la réaction du sel d'alumine sur les savons, et l'on admit à l'unanimité que c'est un savon insoluble à base d'alumine qui produit l'effet du collage. Une fois que les savons insolubles d'alumine reparurent en scène, ils conquièrent presque instantanément tout le terrain qu'ils occupent aujourd'hui. *Par l'action du sulfate d'alumine sur le résinate de soude, il y a double décomposition, il se forme un précipité insoluble de résinate d'alumine et de sulfate de soude soluble. Le résinate d'alumine, ainsi intimement incorporé à la pâte, doit rendre le papier hydrofuge. L'empois tomba en discrédit; on n'en parle ordinairement que comme d'une matière tout à fait accessoire, qui ne joue point de rôle important ou distinctif dans le collage.*

Tous les essais faits, depuis lors, par les théoriciens purs et par la plupart des praticiens tendirent à réunir les bonnes

¹ *Bulletin de la Soc. d'encour.*, t. 1, 2, p. 194.

conditions pour faciliter cette double décomposition, et, dans quelque livre traitant du collage en pâte que nous jetions les yeux, nous voyons toujours le *résinate d'alumine*, auquel on attribue tout le collage.

Mais rien de plus facile que la réunion des bonnes conditions pour opérer la formation de ce corps. Et pourtant, lorsqu'on travaille avec toutes les précautions possibles, on ne réussit pas toujours à coller son papier. Toutefois, il est bien démontré que le collage en pâte est uniquement dû à l'action des *sels d'alumine sur le savon de résine*, car l'on peut très bien coller avec ces corps seuls, sans le concours de l'amidon; et c'est par conséquent dans cette réaction des sels d'alumine sur le savon de résine que nous avons à rechercher l'effet et la théorie du collage.

Les nombreuses difficultés qui se présentent dans l'emploi du collage végétal auraient dû, depuis longtemps, attirer l'attention du chimiste sur cette partie de la fabrication; la théorie du collage végétal par le résinate d'alumine était suspecte dès le principe, car elle ne donnait, la plupart du temps, que de mauvais résultats, en servant comme base de l'opération, et ces résultats négatifs auraient dû démontrer, dès le début, que l'interprétation donnée jusqu'ici au mécanisme du collage devait être douteuse.

Durant un séjour prolongé dans différentes fabriques de papier, où nous avons eu l'occasion de nous mettre au courant et d'étudier amplement tous les procédés chimiques relatifs à cette fabrication, ce fut surtout le collage en pâte qui captiva notre attention au plus haut degré.

Les conséquences de nos travaux relatifs au collage en pâte nous ont conduit à de tout autres points de vue, tant pour ce qui concerne la théorie que pour ce qui touche à l'exécution pratique du procédé.

La réaction des sels d'alumine en excès sur le savon de résine est tout autre qu'on l'avait cru. *Dans les conditions usitées dans la pratique*, c'est-à-dire en employant *un grand excès de sels*

d'alumine et en opérant en solution très diluée, le résinate d'alumine préalablement formé est décomposé entièrement ou en grande partie, par l'action prolongée des sels d'alumine en excès, en résine libre et en sel basique d'alumine. C'est la résine libre qui, en enduisant la fibre de toutes parts, communique à celle-ci la propriété hydrofuge. Le collage végétal n'aurait par conséquent pour but que de répandre sur toute la surface des fibres de la résine libre. L'alumine ne joue qu'un rôle accessoire¹.

Il nous importera naturellement, avant tout, de tâcher de connaître à fond la réaction des sels d'alumine sur le savon de résine et le fameux corps auquel on attribue un rôle si éminent dans la fabrication du papier et qui doit être préparé journellement par milliers de kilogrammes.

On connaît bien le résinate d'alumine, mais ses propriétés ne sont guère étudiées.

Nous trouvons dans Gerhard² la notice suivante :

« Le sel d'alumine se précipite quand on ajoute de l'alun au résinate de potasse; il est fusible, insoluble dans l'eau et l'alcool, soluble dans l'éther. »

Nous aurons donc avant tout à nous occuper de la réaction des sels d'alumine sur le savon de résine, qui est très compliquée.

Une solution aqueuse de résinate de soude donne, avec les sels d'alumine, un volumineux précipité blanchâtre et gélatineux, qui fut toujours pris pour du résinate d'alumine. En ajoutant l'alun peu à peu, on peut déjà s'apercevoir, à l'œil nu, d'un changement du précipité lorsque l'alun est en excès.

Prenant pour la précipitation les quantités de savon et d'alun employées dans le collage et en employant des solutions froides et très diluées, on reconnaît par les plus simples réactions que le précipité en question ne se comporte point comme un corps

¹ Opinion déjà émise par Illig.

² GERHARD, *Chimie organique*, tome 4, p. 661.

simple et qu'il n'a pas les propriétés qu'on est tenté d'attribuer à l'avance au résinate d'alumine.

En chauffant le précipité, il se coagule; en élevant la température du liquide à quelques degrés au delà du point d'ébullition de l'eau, en ajoutant un sel neutre, le précipité se ramollit et fond même parfois. En ajoutant au précipité de l'alcool et en faisant bouillir, le précipité se dissout en majeure partie, ne laissant que quelques flocons blanchâtres qui sont facilement reconnus pour de l'hydrate d'alumine. La solution alcoolique est plus ou moins colorée. En la diluant avec de l'eau, il se forme un précipité caractéristique de résine libre.

La présence de la résine libre dans le précipité se démontre encore plus facilement par l'emploi d'autres dissolvants, tels que l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone, etc. En ajoutant de l'éther et en secouant modérément, le précipité se dissout presque entièrement; les flocons blancs d'hydrate d'alumine restent en suspension. La solution éthérique, enlevée au moyen d'une pipette et évaporée sur un verre de montre, laisse un résidu de colophane libre.

La réaction est tout autre si l'on n'emploie pour la précipitation que le sel d'alumine strictement nécessaire. Le précipité formé est plus gélatineux que dans le premier cas. Il ne fond point par l'ébullition; l'alcool n'en dissout que très peu; l'éther le dissout en plus grande partie, ajouté en grande quantité.

En précipitant le résinate de soude par le sulfate d'alumine dans les proportions des équivalents, la décomposition a lieu d'après nos principes chimiques ordinaires. Il se forme, comme produits principaux de la réaction, du résinate d'alumine et du sulfate de soude. Pour obtenir le résinate d'alumine à l'état pur, on recueille le précipité sur un filtre où il est lavé à l'eau distillée et séché. Pour enlever la résine libre, on traite le précipité par l'alcool, qui dissout la résine, mais très peu de résinate. L'éther dissout en partie le résinate d'alumine et laisse, après l'évaporation, un sel organique d'alumine, sous forme de poudre

blanchâtre, qui constitue sans doute le sel d'alumine de l'un des acides de la colophane et qui fond au-dessus de 300°.

Le résinate d'alumine semble subir une décomposition par l'action de l'eau et de l'air. En secouant fortement la solution éthérique du résinate d'alumine avec l'eau, celle-ci se trouble et l'on peut trouver alors de la résine dans la solution éthérique. Une quantité de résinate d'alumine, préparée il y a à peu près deux ans, a déjà subi cette décomposition en majeure partie. Le sel, qui autrefois se dissolvait entièrement dans l'éther, et qui a été purifié de la sorte, ne s'y dissout plus qu'en partie. La présence de la résine libre est facilement démontrée dans l'éther.

Le résinate d'alumine en forme compacte, après avoir été séché, n'est point décomposé par les acides, même quand on le fait bouillir.

Les acides et les sels acides, comme les sels d'alumine, n'attaquent donc pas le résinate d'alumine, tandis que nous avons trouvé plus haut que le résinate d'alumine à l'état naissant est décomposé par l'alun. Cette différence de réaction dépend des différentes formes sous lesquelles le résinate d'alumine se présente dans les conditions indiquées. Le résinate plus compacte est décomposé à la surface; la résine mise en liberté recouvre le reste du résinate et ne permet plus l'accès à l'acide. En ayant soin d'ajouter un corps capable de dissoudre la résine formée, par exemple de l'éther, la décomposition du résinate s'effectue rapidement.

Le résinate d'alumine n'est point dissous par l'ammoniaque, mais bien par la soude caustique; par conséquent, en ajoutant de l'aluminate de soude au savon de résine, la formation du résinate n'a point lieu.

En examinant les résultats de ces réactions, nous pouvons dire dès maintenant que, probablement, dans le cylindre, il n'y a que formation de résine libre et point de résinate d'alumine. L'analyse des substances contenues dans le papier collé doit résoudre cette question.

En traitant le papier par un corps capable de dissoudre la résine, l'éther, le chloroforme, l'alcool, la benzine, le papier perd sa qualité hydrofuge, mais ceci ne donne pas de preuves pour l'absence du résinate d'alumine, car nous avons vu que celui-ci se dissout aussi dans l'éther.

L'analyse quantitative, par contre, nous donne des résultats décisifs.

Par le collage végétal, la proportion des cendres est élevée d'à peu près 0,7 % à 0,8 %. En épuisant le papier au moyen de l'éther, il perd de 2 % à 5 %, tandis qu'il résulte d'un grand nombre d'analyses que les cendres de ce même papier ne perdent rien ou presque rien par l'épuisement. Par conséquent, la partie la plus importante de la substance extraite est de la résine libre et non du résinate d'alumine.

Le dosage des cendres a été opéré par la méthode de Bunsen dans une petite spirale de fil de platine. L'épuisement du papier pour dissoudre la résine est une opération assez difficile et doit être menée avec toutes les précautions possibles. La résine ne s'extraît que petit à petit, vu qu'elle est entourée de corps insolubles, tels que l'empois, l'hydrate d'alumine, et souvent même de gélatine; tous corps insolubles dans l'éther et qui ne sont traversés que difficilement. En employant l'alcool, le résinate d'alumine se fait encore sentir d'une manière très fâcheuse, vu qu'il existe en quantité notable dans les papiers collés par un mauvais procédé. L'extraction de la résine s'opère plus vite lorsqu'on chauffe le papier dans une solution alcoolique, avec un peu d'acide chlorhydrique, qui dissout les sels d'alumine et transforme l'amidon en amidon soluble, dextrine et glycose, qui sont mieux pénétrés par l'alcool, de sorte que le liquide d'épuisement, qui, dans le papier une fois mouillé, ne s'échangeait pour ainsi dire que par diffusion, peut alors circuler plus librement.

Nous opérons, pour l'extraction de la résine, de la façon suivante :

Une bande de papier, séchée à 100° et pesée, de 5 centimètres

de large sur 0^m,20 à 0^m,25 de large, est roulée de telle sorte que les spires laissent entre elles des intervalles aussi grands que possible; mieux vaudrait encore la plier en éventail en donnant aux plis une largeur de 2 à 3 millimètres. Cette bande est placée dans un petit vase à précipiter et submergée d'éther anhydre; l'éther est secoué plusieurs fois, décanté, et les derniers restes de cette substance sont projetés avec force hors du verre. En répétant l'opération de quatre à huit fois, l'épuisement du papier est complet; l'eau doit passer avec facilité de toutes parts dans le papier. La bande est ensuite séchée à 100° et pesée dans un tube fermé; la même pesée a été faite avant l'épuisement.

La différence de poids des deux pesées donne la quantité des matières extraites. En évaporant l'éther, il reste de la résine libre. Toutefois, elle contient souvent des traces d'alumine. Traitons la résine par l'ammoniaque, elle est dissoute; le résinate d'alumine reste sous forme de poudre jaunâtre.

Les dosages des cendres furent faits d'abord sur une bande de papier tel qu'il est fabriqué, puis sur une bande de papier épuisée par l'éther.

Analyse de papiers d'écriture de diverses épaisseurs

	Cendres avant l'épuisement	Cendres après l'épuisement	Substances dissoutes
I par l'éther....	1,68 %	1,63 %	3,35 %
II „	2,29 %	2,19 %	4,72 %
III „	2,19 %	2,18 %	3,70 %
IVa „	1,93 %	1,81 %	4,50 %
IVb par la benzine..	1,93 %	1,88 %	4,59 %
V par l'éther....	1,71 %	1,66 %	2,11 %

Il résulte de ces nombres que la diminution des cendres par l'épuisement paraît être constante, mais dans une proportion si minime qu'elle ne dépasse pas les limites d'exactitude de l'analyse.

En tous cas, les quantités de résinate d'alumine contenues dans le papier ne peuvent représenter qu'une faible partie de la résine libre.

Nous trouvons donc en majeure partie, dans le papier collé par le savon de résine et un sel d'alumine, de la résine libre. Ce résultat est tout à fait conforme aux remarques faites plus haut et explique les différentes observations qui se présentent au sujet du collage dans l'industrie, tant sur la formation du savon de résine que sur les quantités d'alun à employer.

En faisant usage du résinate de soude et d'alun dans les proportions nécessaires pour précipiter le résinate d'alumine, on ne réussit pas à coller le papier.

La résine se comporte, vis-à-vis de l'eau et des liquides faiblement acides et à l'égard des sels neutres, comme les corps gras; la résine n'est pas mouillée. La poudre de résine, jetée sur l'eau, flotte des jours entiers à la surface; mais la plus petite quantité d'un alcali quelconque suffit pour lui faire perdre cette propriété et submerger la résine. L'expérience est très nette en soufflant quelques vapeurs ammoniacales sur la poudre de résine répandue à la surface de l'eau; aussitôt la résine se mouille en prenant une couleur jaunâtre et tombe au fond du verre. Les résinates insolubles possèdent des propriétés analogues, mais à un degré bien plus faible. Si notre hypothèse est juste, c'est-à-dire si le collage est dû à la présence de la résine libre, on devra pouvoir coller le papier avec celle-ci seule.

L'expérience démontre la vérité de cette supposition. Versons une solution de colophane dans l'éther sur du papier buvard; laissons évaporer l'éther et sécher l'eau; le papier sera collé. En faisant le même essai avec le résinate d'alumine, celui-ci reste à la surface du papier sous la forme d'une poudre blanche qui n'est pas mouillée elle-même par l'encre, mais le papier n'est point collé.

En examinant tous les faits mentionnés jusqu'ici, nous n'irons pas trop loin en attribuant à la résine libre seule la propriété de coller le papier, et nous pouvons en tirer la conclusion que l'art du collage végétal consiste tout bonnement à enduire les fibres, surtout leur surface, de résine libre.

La manière de précipiter la résine est de la plus haute importance et joue un grand rôle dans le collage. Suivant les circonstances de la précipitation, la grosseur des particules de résine peut différer de beaucoup. La quantité d'eau que pourra retenir une quantité donnée de résine est directement proportionnelle à la surface que la résine oppose à l'eau, et, si nous parvenons à donner à la résine une plus grande surface, il nous en faudra bien moins pour coller une même quantité de papier. Les propriétés acides de la colophane ne sont que très faibles. En solution concentrée et à chaud, la colophane déplace l'acide carbonique et forme du résinate de soude; à froid et en solution diluée, l'acide carbonique déplace la colophane. En faisant passer un courant d'acide carbonique à travers une solution très diluée de résinate de soude, toute la résine est précipitée, sous forme de flocons; il suffit, pour faire l'expérience, de souffler de l'air d'expiration dans la solution pour avoir tout de suite des flocons de résine formés dans le liquide.

En diluant une solution limpide de résinate de soude avec de l'eau, il se forme un trouble laiteux, qui fut parfois désigné comme du résinate de chaux, mais qui n'est en réalité et en majeure partie que de la résine libre, vu qu'il se forme de même avec de l'eau distillée, et le plus simple examen chimique démontre la présence de la résine libre.

Cette circonstance interdit, dans beaucoup de cas, la formation d'une grande partie du résinate d'alumine dans le collage. Si le savon de résine est ajouté le premier, une grande partie de celui-ci sera transformé en résine libre et en bicarbonate de soude, avant que l'alun soit ajouté, et la résine libre ne pourra former, dans aucun cas, du résinate d'alumine avec l'alun.

Comme nous l'avons déjà vu, il se forme, par l'action de l'alun sur le résinate de soude, un précipité gélatineux de résine libre et d'hydrate d'alumine, qui est retenu avec facilité par le filtre.

Si l'on verse du résinate de soude dans un grand excès d'eau, le précipité de résine est laiteux; sous cette forme laiteuse, la

résine est à un degré de division énorme, pour ainsi dire moléculaire; après quelques jours, elle est encore en suspension et le lait de résine passe en entier par les pores du filtre.

En mettant en contact ce lait de résine avec de la pâte à papier, les fibres précipitent la résine. La résine présentant, sous cette forme laiteuse, une surface bien supérieure à celle qu'elle offre sous toutes les autres formes, on est tenté d'attribuer à cette résine laiteuse les bonnes qualités d'une colle végétale. En réalité, beaucoup de fabricants emploient ce qu'ils appellent la colle blanche, dont les résultats sont pour ainsi dire toujours sûrs. Nous tâcherons donc, pour faire une bonne colle, d'augmenter le plus possible la proportion de cette résine laiteuse.

En examinant les circonstances de sa formation, nous en déduirons le procédé à employer pour en enrichir la colle.

Nous atteindrons ce but de différentes façons :

1° En évitant tout excès de soude pour dissoudre la résine;

2° En diluant le savon de résine avec beaucoup d'eau riche en acide carbonique¹;

3° En incorporant, par un procédé mécanique, de la résine libre au savon de résine.

Pour obtenir un savon de résine entièrement soluble dans l'eau, il faut, en cristaux de soude, à peu près 40 % de la colophane.

¹ Dans la théorie du collage, on a jusqu'à présent accordé peu de valeur à la pratique qui consiste à diluer la colle en dehors de la pile, quoique l'industrie ait toujours préféré les solutions faibles aux solutions concentrées. Il n'est pas indifférent, en effet, que le savon de résine soit dilué hors de la pile ou dans la pile.

Nous avons démontré plus haut que l'acide carbonique de l'eau détermine une précipitation de résine laiteuse; dans la pile, l'eau est battue avec de l'air et a perdu presque tout son acide carbonique. Il ne m'a pas été possible d'essayer l'action de l'eau artificiellement enrichie d'acide carbonique, mais je suis convaincu que l'acide carbonique employé dans le collage donnerait des résultats très satisfaisants, pourvu que les solutions de colle ne soient point trop riches, afin de ne pas déterminer la formation de flocons de résine. En tous cas, les différences qu'on a observées jusqu'à présent dans le collage, et qui sont dues à des eaux de diverses natures, peuvent très bien être expliquées par la différence d'acide carbonique que contiennent ces eaux.

Dans l'industrie, on emploie souvent moins de soude. Théoriquement, cela est impossible, et nous allons voir que la théorie a raison, en examinant de plus près le savon obtenu avec une quantité moindre de soude.

Ces savons contiennent de la résine libre, dissoute dans le savon de résine. Nous en avons examiné qui contenaient 30 % et même 40 % de résine libre.

Si l'on emploie, pour la dissolution de la résine, la quantité de soude suffisante, la résine est dissoute, dans la plupart des cas, dans l'espace d'une heure, et il n'y a point de raison de faire cuire plus longtemps. La question est tout autre en employant moins de soude. La résine en excès ne se dissout dans le savon que lorsque celui-ci a atteint un certain degré de concentration, et il faut alors évaporer jusqu'à ce que cette concentration soit obtenue.

La solution parfaite de résine dans le savon de résine, diluée avec de l'eau, précipitera la résine libre à l'état de résine laiteuse; tandis que, si la résine est simplement mélangée avec le savon, elle se précipitera sous forme de flocons, lesquels produiront des taches de résine dans le papier.

Une colle végétale sera d'autant meilleure qu'il aura été possible d'y incorporer plus de résine libre; mais il est de toute nécessité que celle-ci ne se précipite que sous forme laiteuse.

Pour diluer cette solution de résine dans l'eau, il faut opérer avec un soin excessif. La température de l'eau ne doit pas dépasser un certain degré; il en est de même de la concentration de la colle.

Nous pouvons aussi nous expliquer maintenant l'excellente influence de l'amidon et de l'hydrate d'alumine dans le collage.

L'amidon, en formant une solution très visqueuse, aide à la suspension du lait de résine. D'un autre côté, il facilite la formation de résine laiteuse et empêche la résine de se prendre en flocons et de se réunir sur la machine. L'alumine joue un rôle analogue.

Ni l'amidon, ni l'hydrate d'alumine ne possèdent de propriétés hydrofuges; le papier épuisé par l'éther contient encore toute la quantité d'amidon qu'on y avait introduite et est complètement buvard. On peut charger un papier de grandes quantités d'amidon et d'hydrate d'alumine, il ne sera collé que très faiblement.

Les sels d'alumine ne jouant, comme nous venons de le dire, que le rôle d'acide, il pourrait venir à la pensée de les remplacer par des acides. Un essai préliminaire, fait dans cette direction, n'a donné que des résultats négatifs. Les acides précipitent la résine de ses solutions toujours en flocons, c'est-à-dire en résine déjà compacte; tandis que, par la précipitation au moyen de l'alun, la résine, moléculairement divisée par l'hydrate d'alumine, jouit de propriétés hydrofuges bien plus grandes. En mouillant la résine pulvérisée avec des acides et en la laissant sécher, on la modifie à la surface; elle est facilement mouillée par l'eau; la présence d'acide libre dans le papier nuit, par conséquent, au collage.

Nous avons encore à examiner l'intérêt que le fabricant peut trouver à coller son papier avec une proportion plus ou moins grande de résine.

La fabrication d'une résine laiteuse contenant de la résine libre est à recommander, ainsi que nous l'avons vu.

On épargnera de cette façon une partie des produits chimiques, non seulement pour dissoudre la résine, mais encore pour sa précipitation. La colle nuit toujours plus ou moins à la couleur du papier; il y a donc intérêt, pour obtenir un degré de collage déterminé, à n'employer que le minimum de colle; les feutres pourront aussi servir plus longtemps.

Les conditions sont autres pour les papiers ordinaires. J'ai trouvé qu'il reste souvent, dans le papier, jusqu'à 80 % et plus de la résine employée; elle forme donc une excellente charge et l'on pourra ajouter plus de colle aux papiers ordinaires, le prix de ce surcroît de colle n'atteignant pas, à beaucoup près, le prix du supplément de poids obtenu pour le papier.

Les papiers d'une certaine épaisseur sont faciles à coller, tandis que les papiers minces offrent souvent des difficultés. Pour comparer diverses méthodes de collage, il ne faut faire les essais que sur les papiers les plus minces; c'est ainsi que nous avons toujours opéré.

En employant de la colle entièrement claire, il a fallu, dans beaucoup de cas, plus de 5 kilog. de résine pour coller 100 kilog. de papier; tandis qu'en employant la colle à la résine libre, il a fallu, pour coller le même papier, de 2 à 3 kilog. de résine.

Toutes les explications formulées antérieurement sur le collage végétal, tant par les chimistes que par les fabricants, sont fausses. On était d'avis qu'il fallait, dans le collage végétal, porter toute son attention sur la formation du résinate d'alumine et que toute résine libre devait être évitée minutieusement.

Nous trouvons, au contraire, que le collage végétal est uniquement produit par la résine libre précipitée sur la fibre. Une colle sera d'autant meilleure qu'elle contiendra plus de résine libre en suspension, sous forme laiteuse. Les sels d'alumine doivent toujours être ajoutés en excès :

- 1° Pour décomposer le résinate d'alumine, préalablement formé, en résine libre et en sulfate basique d'alumine;
- 2° Pour rendre l'eau neutre ou légèrement acide.

Exécution pratique du collage

La résine employée dans le collage du papier est la colophane, c'est-à-dire le résidu déshydraté de la distillation de la térébenthine.

Les propriétés de la colophane varient selon le lieu de provenance de la térébenthine et le procédé de distillation employé. La couleur des différentes sortes varie du jaune pâle au brun foncé.

La colophane est un corps amorphe très cassant et se laissant réduire facilement en poudre. L'alcool, l'éther, les huiles fixes, les carbures d'hydrogène, le sulfure de carbone, le chloroforme, etc., dissolvent la colophane avec grande facilité. Si l'on évapore les solutions à sec, la colophane reste sous forme d'un gâteau de

résine amorphe. La colophane est absolument insoluble dans l'eau ; par le simple contact des deux corps, la résine n'est pas mouillée. Pour mélanger la poudre de résine avec de l'eau, il faut la triturer assez longtemps avec celle-ci.

En mouillant la colophane avec les acides sulfurique, chlorhydrique, oxalique, azotique dilué, avec de l'hypochlorite de soude, etc., et en laissant évaporer à sec, la poudre qui reste a, en grande partie, perdu la propriété hydrofuge; elle se mouille assez facilement, après avoir subi, à la surface, l'influence des corps ci-dessus énumérés.

Les solutions alcalines mouillent la colophane, en formant avec celle-ci des sels solubles dans l'eau.

On admet ordinairement que la colophane se ramollit à 70° et qu'elle est entièrement fondue à 135°. Ces nombres varient beaucoup, tant pour les diverses sortes de colophane qu'en raison de la méthode employée pour mesurer le point de ramollissement et le point de fusion.

Une résine américaine, assez claire, qui fut observée dans l'eau chaude, se comporta de la façon suivante :

La température monta assez vite jusqu'à 54°. La résine commença à se ramollir ; la température resta stationnaire pendant un certain laps de temps. A 55°, la résine fut assez molle ; à 62°, liquide, mais très visqueuse. La température monta assez vite jusqu'à 90°, où la résine était complètement liquide et très mobile.

Le refroidissement de la résine laisse observer une marche inverse, mais analogue ; elle passe par tous les degrés entre l'état liquide et l'état solide : à 87°, la résine était encore entièrement liquide ; à 80°, on pouvait en tirer des fils ; à 75°, elle était encore liquide, mais très visqueuse.

On a souvent observé que des colophanes fondent à des températures assez basses. On voit parfois des tonneaux de résine qui, étant exposés aux rayons directs du soleil, laissent couler de la résine par toutes leurs fentes.

Nous avons remarqué, entre autres, que la même résine dont

les points de fusion sont mentionnés plus haut, réduite en poudre assez grossière et mêlée à de l'eau, s'était prise en une masse cohérente, poreuse, après être restée quelques heures à l'ombre, durant les grandes chaleurs d'été de la Carniole. Il semble donc, par ce fait, que la résine divisée a la propriété de se réunir de nouveau à des températures assez basses.

La densité de la colophane est de 1,07 à 1,08.

La colophane en morceaux, jetée dans l'eau, tombe au fond; la colophane en poudre nage sur l'eau; une quantité minime d'alcali suffit pour la mouiller et la faire tomber immédiatement au fond.

Nos connaissances sur la composition chimique des colophanes laissent encore beaucoup à désirer. Elles sont composées, en majeure partie, de différents acides ou anhydrides, d'acides de la formule $C_{20} H_{30} O_4$.

L'acide sylvique (abiétique), extrait de la colophane ordinaire, fond à 129°; l'acide pimarique, isomère à l'acide sylvique, extrait du galipot, fond à 149°.

Pour simplifier le langage, nous désignerons la colophane simplement sous le nom d'acide résinique.

Nous avons démontré, dans la théorie du collage, que l'art du collage végétal consiste à incorporer au papier de la résine possédant les propriétés hydrofuges.

Le simple mélange de la poudre de résine avec la pâte à papier ne donnerait guère de résultats.

La résine ne s'unirait point aux fibres et le degré de division très grossier de la poudre, obtenu par moyen mécanique, exigerait des quantités de colophane qui changeraient entièrement la nature du papier.

Nous avons déjà montré qu'on arrive facilement à coller le papier en dissolvant de la colophane dans un corps volatil et en imprégnant le papier de cette solution. Toutefois, il semble que la méthode employée actuellement pour diviser la résine et la précipiter sur la fibre est la plus rationnelle. Cette méthode consiste, comme nous l'avons vu, à dissoudre la résine, en partie

ou en entier, par un alcali et à la précipiter ensuite à l'état libre par l'eau et le sulfate d'alumine.

La préparation du savon de résine est l'opération la plus importante de tout le collage ; c'est la qualité du savon de résine qui détermine principalement les bons résultats d'une opération de collage.

Les alcalis caustiques se combinent à la résine, déjà à froid, en formant des savons de résine.

Le carbonate de soude ne dissout la résine compacte qu'en solution concentrée, facilement à chaud, lorsque la résine est fondue.

Les corps qui peuvent être employés pour la fabrication du savon de résine sont :

- 1° La soude caustique ;
- 2° » calcinée ;
- 3° » cristallisée (ou cristaux de soude) ;
- 4° Le carbonate de potasse.

En faisant notre choix entre ces différents produits, nous devons d'abord avoir en vue : les bons résultats comme collage, l'état de pureté, la composition constante et le prix de revient du corps à employer.

La soude caustique se prête très bien à la formation du savon de résine. La solution de la résine se fait sans la moindre difficulté ; l'effervescence n'est pas trop grande. Le carbonate de chaux, qui se forme en préparant la soude caustique, a entraîné tous les corps étrangers solides que contenait la soude ; de sorte que la solution de soude caustique est assez pure.

Ces différents avantages ont toujours porté les chimistes à conseiller l'emploi de la soude caustique pour la préparation du savon de résine.

Une grande partie des fabricants qui en ont fait usage pour dissoudre la résine n'ont pas obtenu de résultats favorables et nous pouvons très bien nous en expliquer la raison. Nous avons cherché à démontrer qu'un excès d'alcali nuit considérablement

au collage. En employant la soude caustique, il est assez difficile de n'employer que le strict nécessaire; il faudra toujours doser préalablement la soude par des moyens chimiques.

La soude calcinée, ou carbonate de soude anhydre, est le produit alcalin qui s'emploie le plus ordinairement pour la fabrication du savon de résine.

Mais nous pourrions faire à la soude calcinée le même reproche que nous avons adressé à la soude caustique. Sa composition est très variable, ainsi que sa pureté.

En dissolvant la soude calcinée dans l'eau et en filtrant la solution, il reste sur le filtre un résidu plus ou moins noir de matières charbonneuses, provenant de la calcination de la soude.

Il faudra donc, dans tous les cas, en employant la soude calcinée, dissoudre celle-ci à part et en séparer les corps insolubles par décantation ou par filtration.

L'analyse chimique de la soude calcinée y révèle la présence de sels étrangers, qui peuvent, en partie, nuire à la qualité du papier.

La soude cristallisée, ou cristaux de soude, semble être le produit le plus favorable au collage du papier, car elle réunit toutes les qualités voulues et est exempte des défauts que nous venons de signaler.

Le prix de la soude cristallisée est, par rapport à sa teneur chimique en oxyde de sodium, plus élevé que celui des autres produits; mais la plus forte dépense qui résulte de son emploi dans le collage est compensée largement par la sûreté des résultats obtenus. Il est d'ailleurs assez facile à chaque fabrique de préparer elle-même la quantité de soude cristallisée nécessaire au collage, qui n'est principalement renchérie que par les frais de transport de l'eau de cristallisation qu'elle contient.

On a proposé l'emploi des sels de potasse; mais ceux-ci, revenant bien plus cher que les sels de soude et ne donnant pas de meilleurs résultats, doivent être rejetés. Si nous cherchons à choisir, pour les proportions de soude et de résine à employer

dans la fabrication des savons de résine, entre les nombreuses recettes données jusqu'à ce jour, nous trouvons une collection si variée qu'il semble impossible de faire un choix convenable.

Après avoir enfin reconnu la nature du collage, nous sommes en état d'atteindre notre but assez facilement.

Les proportions de soude et de résine à employer pour la préparation de la colle végétale dépendront tout à fait de la nature du produit désiré.

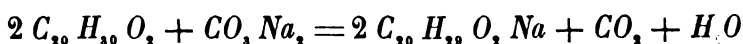
Ces proportions sont fixes, même pour les différents procédés que nous pouvons employer.

Il est inutile, d'un côté, d'employer plus de soude que la quantité nécessaire pour transformer toute la résine en résinate de soude et, d'autre part, les propriétés physiques du savon de résine et de la résine libre nous tracent une certaine limite où la solution de la résine dans le résinate n'est plus complète et où, par conséquent, la résine précipitée par l'eau ne l'est plus à l'état laiteux, mais en flocons.

Nous ne pouvons donc nullement augmenter à notre gré la quantité de résine libre en solution dans le savon de résine.

La théorie chimique nous donne à peu près les quantités nécessaires pour la préparation du résinate de soude pur.

Admettons que la résine soit de l'acide sylvique pur ($C_{10}H_{16}O_2$), nous pourrions exprimer la réaction qui a lieu en dissolvant la résine dans la soude par l'équation suivante :



Il nous faudra donc, d'après la théorie, pour 604 de résine, 106 de carbonate de soude pur ou 286 de cristaux de soude ; ou, pour 100 de résine, 16,5 de carbonate de soude pur, ou 45,6 de cristaux de soude.

Comme la colophane n'est jamais pure, il suffira, en réalité, d'une quantité moindre de soude. Nous avons toujours obtenu une résine entièrement dissoute en employant, pour 100 kilog. de résine, 40 à 42 kilog. de cristaux de soude du commerce.

La dissolution de la résine s'opérera le plus facilement en chauffant par la vapeur, dans une chaudière en cuivre un peu haute et à double fond. Il n'est pas utile de continuer la double enveloppe sur toute la hauteur de la chaudière, le contact de l'écume avec les parois surchauffées par la vapeur n'ayant aucun avantage, mais rendant plus difficile à l'ouvrier la conduite de l'opération. Dans quelques fabriques, la chaudière destinée à dissoudre les matières pour le collage est établie sur un échafaudage assez haut pour pouvoir transvaser et filtrer directement les liquides de la chaudière et pourvue de tuyaux plus ou moins longs. Pour faciliter la sortie et pour empêcher la résine et les sels d'engorger le tuyau de vidange, à son origine dans la chaudière, ce tuyau est fermé par une soupape, qui est enlevée pour transvaser les liquides.

Comme nous l'avons déjà fait ressortir, le grand nombre de méthodes indiquées pour la préparation de la colle se réduisent à deux seuls procédés :

1° La préparation d'un savon de résine complètement soluble dans l'eau : c'est la colle brune ;

2° La préparation d'un savon de résine contenant de la résine libre et la précipitation à l'état laiteux de la résine libre, en diluant le savon dans l'eau en excès.

Le savon de résine entièrement soluble dans l'eau se prépare sans la moindre difficulté. Toutes les précautions si souvent indiquées sont inutiles. Il suffit de faire bouillir 80 à 150 litres d'eau, d'y dissoudre 40 à 42 kilog. de cristaux de soude, ou la quantité équivalente de soude calcinée ; la dissolution faite, on ajoutera 100 kilog. de résine réduite en morceaux de la grosseur d'une noix. L'effervescence commence aussitôt et est très vive lorsque la résine est entièrement fondue, de sorte que la masse écume fortement.

Après avoir chauffé en agitant constamment la masse pendant une demi-heure ou davantage, l'écume, qui jusque-là était très haute, tombe et ne monte plus sensiblement, même en chauffant

un peu plus fort. Ce point une fois atteint, le savon de résine est préparé. On l'essaye en prenant de l'eau distillée chaude, c'est-à-dire simplement la vapeur condensée dans le double fond de la chaudière même, et en dissolvant le savon de manière à faire une solution assez concentrée; le savon doit se dissoudre entièrement sans laisser ni flocons, ni lait, ni gouttelettes de résine libre. Si l'on constate la présence de résine libre, il faudra continuer à chauffer; si, après quelque temps, la résine n'a pas disparu, c'est un signe qu'il n'y a pas assez de soude, et l'on devra encore ajouter un demi-kilogramme ou un kilogramme de cristaux de soude; on continuera à chauffer, en faisant l'épreuve de temps en temps.

Le savon chaud est filtré sur un tamis, afin de retenir les corps étrangers (morceaux de bois, etc.), et peut être alors employé tout de suite.

Le résinate de soude est soluble dans l'eau et l'alcool, insoluble dans les solutions de sels. En laissant refroidir le savon, le résinate de soude se sépare de l'eau-mère et se précipite sous forme d'un savon mou, qui se dépose peu à peu. L'eau-mère est colorée en brun et contient en partie les matières colorantes de la résine. Beaucoup de fabricants laissent déposer leur savon des semaines et même des mois entiers, afin de pouvoir séparer l'eau-mère. Cette précaution est très justifiée, surtout si l'on emploie un excès de soude qui, comme nous l'avons vu, nuit bien plus au collage qu'on ne l'avait cru jusqu'à présent; d'autre part, l'eau-mère, en enlevant une partie des matières colorantes, rendra la résine plus claire. On lave parfois le savon précipité avec de l'eau; on obtiendra de meilleurs résultats en prenant, non de l'eau pure, qui dissout toujours une partie du savon, mais une solution de sel marin.

Pour bien laver et décolorer un savon, il ne suffit pas de le laver à froid; il vaudra mieux le dissoudre dans un tiers ou un quart de sa masse d'eau bouillante, additionnée d'un peu de soude, et, la dissolution faite, y ajouter, en continuant à

chauffer, quelques kilogrammes de sel marin. Le savon sera précipité immédiatement, et, après quelque temps, l'eau-mère pourra être décantée. Cette opération répétée une ou deux fois, la couleur de la résine est notablement améliorée. Le savon de résine obtenu n'est employé dans cet état concentré, directement dans la pile, que dans peu de fabriques, et c'est un procédé très imparfait, car on n'est pas sûr ainsi que le savon, qui ne se dissout que difficilement, soit bien réparti dans toute la masse de la pâte, et, de plus, il est d'autres raisons que nous discuterons plus loin.

Il sera donc préférable, sous tous les rapports, de diluer le savon de résine, d'en former une colle, comme l'on dit, avant de l'ajouter dans la pile.

On peut diluer ce savon de façon qu'il contienne de 50 à 75 grammes de résine par litre. Il faudra 5 à 6 kilog. de résine, sous forme de savon, pour bien coller 100 kilog. de papier. Mais les résultats ne sont pas toujours sûrs.

On est obligé, pour bien coller, d'ajouter à cette solution des quantités plus ou moins fortes d'amidon, et souvent même de la gélatine. Mais ces solutions, contenant résine, amidon et gélatine, sont très susceptibles et se gâtent facilement, surtout par des températures comprises entre 30° et 40°.

Les résultats obtenus par la colle brune, ou résine entièrement dissoute, seule, sans amidon, ne sont guère satisfaisants. Les papiers moyens et les papiers plus épais sont collés, mais les papiers plus minces ne le sont que très mal; la qualité est rehaussée en ajoutant l'amidon en quantité assez considérable; mais nous venons de mentionner que ce mélange de résine et d'amidon est très sujet à se décomposer.

La préparation de la colle blanche, ou colle à la résine libre, est d'un intérêt bien plus grand pour le fabricant de papier.

Tandis que la concentration de la solution de soude ne joue qu'un rôle accessoire dans la préparation de la colle brune, elle est de la plus grande importance dans celle de la colle blanche.

D'après la nouvelle théorie du collage, il faudra tâcher d'in-

corporer au savon de résine autant de résine libre que possible.

Les conditions dans lesquelles cette dissolution s'opère le mieux ne sont guère connues. Il résulte des observations faites jusqu'à présent que la résine dissoute est directement proportionnelle à la concentration du savon de résine. La concentration du savon est suivie d'une élévation de température du liquide en ébullition. Une température plus haute rapprochera, tant la résine que le savon de résine déjà formé, de l'état entièrement liquide, lequel influera sur la solubilité de la résine dans le savon de résine. De même la présence de certains sels, parmi lesquels compte aussi le bicarbonate de soude, paraît gêner et amoindrir la solubilité de la résine libre dans le savon.

Nous aurons donc à prendre en considération le point de fusion d'une résine qui doit servir à la préparation d'une colle blanche, de même que la pureté de l'alcali employé.

La concentration du savon sera plus facile à atteindre avec des chaudières chauffées à feu direct, et nous voyons beaucoup de fabricants les préférer; mais, en opérant bien avec les chaudières à vapeur, on atteindra le même but.

Comment parviendrons-nous à incorporer la résine libre au savon de résine?

Nous pourrons opérer de diverses façons :

- 1° En diminuant la quantité d'alcali pour dissoudre la résine;
- 2° En ne conduisant la dissolution de la résine que jusqu'à un certain point, où il y aura encore la proportion voulue de résine libre dans le savon de résine, et séparant l'eau-mère, contenant la soude en excès, par le repos et la décantation;
- 3° En formant d'abord du savon entièrement dissous et concentré et en y dissolvant à chaud une quantité connue de résine libre.

Nous n'avons étudié, dans ses résultats pratiques, que la première méthode indiquée; mais nous sommes sûr d'obtenir aussi de bons résultats avec la troisième méthode.

En employant des cristaux de soude, nous avons réussi à incorporer au savon 15 à 20 % de résine libre. Müller, dans le procédé déjà indiqué, ainsi que M. G. Planche, doivent avoir réussi à faire entrer 35 à 40 % de résine libre, en employant la soude caustique qui, sans doute, leur donne aussitôt un savon plus concentré, atteignant une plus haute température, et ne donne pas lieu à la formation de bicarbonate de soude. Ce résultat donne pour ainsi dire raison à Planche, qui prétend pouvoir dissoudre plus de résine en employant la soude à l'état caustique qu'en l'employant à l'état de carbonate, opinion que Müller même ne partage point et qu'il cherche à critiquer.

Nous avons obtenu de bons résultats par le procédé suivant, en employant 30 à 34 kilog. de cristaux de soude pour 100 kilog. de résine : 65 litres d'eau sont chauffés à la chaleur indirecte; on y dissout 30 à 34 kilog. de cristaux de soude; la dissolution faite, on ajoute peu à peu, en ayant soin d'agiter et de disperser les masses compactes qui se forment par la résine à moitié fondue, 100 kilog. de résine en morceaux de la grosseur d'une noix.

On chauffe autant que possible; si l'écume monte par trop fort, il ne faudra remuer avec la spatule que dans l'écume même, et non dans le fond de la chaudière.

La dissolution de la résine ne s'opère que lentement dans cette solution concentrée; il y a grand dégagement d'acide carbonique pendant deux heures à peu près. Il faudra chauffer jusqu'à un certain point, où le savon de résine aura atteint les caractères voulus. L'opération entière dure de 5 à 8 heures. Les ouvriers chargés de la préparation du savon acquièrent, par l'expérience, le coup d'œil nécessaire pour juger, à la consistance de la masse, si l'opération est finie ou s'il faut continuer à chauffer.

Le savon est bon lorsqu'il forme, en tombant de la spatule, une surface transparente, bien claire, sans bulles de gaz, cassant court, ne tirant point de fils. En diluant ce savon avec son poids d'eau bouillante, on doit obtenir, par le refroidissement, une

gelée d'un brun clair, ne montrant point de raies jaunes. En diluant le savon dans un grand excès d'eau chaude, on doit obtenir un lait de résine, sans flocons de résine précipitée.

Nous avons déjà eu l'occasion de faire ressortir l'influence d'une grande dilution de ce savon avec de l'eau riche en acide carbonique. Si les circonstances le permettent, on fera bien de faire une colle ne contenant que 10 à 25 grammes de résine par litre; en portant cette quantité à 50 grammes par litre, on aperçoit déjà un amoindrissement de qualité.

Cet amoindrissement n'est pas aussi grand pour des colles riches en résine libre, comme celle dont il est question, que pour des colles pauvres; mais, en employant, par exemple, 36 à 38 kil. de soude pour dissoudre la résine, cette différence de qualité de la colle à l'état dilué ou à l'état concentré ressort considérablement.

Pour faciliter la suspension de la résine laiteuse, on fera bien de rendre le liquide un peu plus visqueux en y ajoutant de l'amidon; afin d'obtenir une solution encore facile à filtrer, il suffira d'ajouter 1 kilog. d'amidon à 5 ou 6 kilog. de résine en solution.

La dissolution du savon de résine s'opère de la façon suivante :

On remplit jusqu'aux deux tiers la chaudière d'eau que l'on chauffe à 40° ou 50°; on suspend l'amidon à part, dans un baquet d'eau tiède, et on l'ajoute alors à l'eau. Lorsque l'amidon est bien divisé, on chauffe graduellement, en ayant soin de remuer le liquide, à 75° ou 80°, jusqu'à ce que l'empois soit complètement formé. On abaisse alors la température du liquide en ajoutant de l'eau froide, et l'on procède à la dissolution du savon de résine en agitant constamment la masse; lorsque le savon est déjà assez divisé, on chauffe graduellement jusqu'à 60° ou 65°.

On obtiendra un lait complet, sans flocons de résine, si le savon était bon; dans le cas contraire, la résine précipitée en flocons tombe, surtout si l'on chauffe plus fort, au fond de la chaudière. La même chose arrive si l'on concentre trop la colle.

On enlève la soupape et on filtre la colle en munissant le bout du tube conducteur d'un sac de laine. On facilite la filtration en frappant un peu sur le sac. S'il y a eu précipitation de résine, celle-ci bouchera bientôt le sac à filtrer, qu'il faudra alors changer. La colle ainsi obtenue possède un aspect laiteux. La quantité de résine libre en suspension sera d'environ 15 à 20 %. Il suffira de 2^k,5 à 3 kilog. de résine, à l'état de colle blanche, pour bien coller un papier assez mince.

La colle qui contient le plus de résine libre sera la meilleure, et, en faisant notre choix parmi les nombreuses recettes proposées, nous préférons celle qui prescrit le moins d'alcali.

Ce sont les procédés indiqués par Müller, Piette et Planche dans leurs ouvrages qui indiquent la plus faible proportion de soude.

Voici textuellement le procédé employé par Müller :

« 25 kilog. de chaux calcinée, aussi pure que possible, sont éteints avec 50 kilog. d'eau, le tout bien mélangé, afin de former un lait de chaux concentré; on y ajoute 20 kilog. (? 40) de soude calcinée, ou 100 kilog. de cristaux de soude, contenant 36 % de carbonale de soude : on chauffe en ayant soin de bien agiter jusqu'à l'ébullition. On donne au carbonate de chaux le temps nécessaire pour se déposer et l'on décante la soude caustique claire, en la filtrant sur un tamis, dans une chaudière en cuivre, à double fond, chauffée à la vapeur. On ajoute la quantité d'eau nécessaire pour former 250 litres en tout; on chauffe le liquide jusqu'à l'ébullition et l'on ajoute, peu à peu, 400 kilos de résine réduite en poudre aussi fine que possible.

« Quand on a chauffé 4 à 6 heures, la résine est entièrement dissoute : on soutire le savon dans une cuve, où il reste 5 à 8 jours. Pendant ce temps le savon, coloré en jaune pâle, se sépare de l'eau-mère, colorée en brun par les matières colorantes de la résine; cette eau-mère est décantée.

« On lave le savon, quelquefois à l'eau froide, et il est prêt à l'usage. Avant de l'employer, on le dissout dans dix fois son poids

d'eau, en le faisant bouillir une heure, afin de tout dissoudre; on fait passer la dissolution, par un tamis n° 80, dans une autre cuve et on laisse refroidir. Cette solution, à laquelle on donne le nom de colle, est complètement blanche, et, quand on l'emploie, elle ne produit point d'écume sur la machine.

« Pour un bon collage on emploiera, pour 100 kilog. de papier, 36 litres de la solution, contenant 2¹/₄ de résine. »

En employant du carbonate de soude et en ne cuisant que 5 à 8 heures, nous n'avons réussi à faire baisser la proportion de soude qu'à 32, tout au plus 30 kilog. pour cent de résine, tandis que Müller, en employant la soude caustique, veut préparer la colle moyennant 25 kilog. de soude, et même moins, par 100 kilog. de résine; car il ne dit pas s'il a épuisé le précipité de carbonate de chaux et employé les eaux de lavage pour diluer la soude caustique. S'il ne fait pas cela, son précipité contient encore une quantité notable des 25 kilog. de soude employés. Il en résulte que l'emploi de la soude caustique, qui n'a point d'avantage pour préparer le savon entièrement soluble, devrait être bien préférable à tout autre produit pour la préparation de la colle blanche.

Dans ces deux méthodes de préparation de la colle blanche, la majeure partie des matières colorantes de la résine reste dans la colle; il faudra donc employer des résines claires pour les papiers fins. Mais nous pourrions toutefois arriver à décolorer en partie la colle blanche. L'opération ne pourra point s'exécuter en une seule fois; elle demande d'abord la formation d'un savon entièrement soluble, qui est traité par le sel marin, comme nous l'avons décrit plus haut. La colle purifiée est bouillie fortement dans la chaudière, afin de chasser l'eau en excès; ensuite, on ajoute 15 à 20 % de résine claire et on continue à chauffer jusqu'à ce que le savon de résine possède les propriétés de celui fait avec une quantité moindre de soude.

La colle blanche surpasse la colle brune sous tous les rapports. La préparation de cette colle coûte moins cher; il ne faut, pour bien coller un papier, que la moitié de résine sous forme de colle

blanche que sous forme de colle brune. Pour précipiter 1 kilog. de résine dans la colle blanche, il faut bien moins de sel d'alumine que dans la colle brune. Les résultats obtenus avec la colle blanche sont sûrs dans tous les cas, tandis que les résultats de la colle brune laissent souvent beaucoup à désirer.

Tous ces avantages nous portent à conseiller vivement l'emploi de la colle blanche.

Il nous faut cependant mentionner un inconvénient qui peut suivre l'emploi de la colle blanche. Il n'est guère possible d'éviter entièrement qu'une partie, bien minime pourtant, de la résine libre en suspension ne se dépose sur les parois des vases qui sont en contact avec la colle. Les vases sont enduits d'une poudre de résine assez compacte, qui, si elle entraine dans le papier, formerait des petits points jaunâtres translucides. Avec un peu de soin et de propreté, on réussira facilement à éviter cet inconvénient, surtout en filtrant encore une fois la colle avant de la verser dans la pile.

Nous avons maintenant à nous occuper de la précipitation de la colle.

Déjà, plus haut, le rôle que jouent les sels d'alumine dans le collage végétal a été expliqué par la réaction acide que possèdent ces sels; ils décomposent le résinate de soude en résine libre, sulfate de soude et sulfate basique d'alumine. Outre la quantité de sulfate d'alumine nécessaire pour opérer cette décomposition, il faudra encore ajouter autant de sel pour neutraliser ou ne laisser qu'une réaction légèrement acide à l'eau employée, tant dans la pile que pour diluer la pâte en tête de la machine à papier.

L'alcalinité naturelle d'une eau dépend ordinairement de la proportion de bicarbonate de chaux qu'elle tient en solution; par l'action du sulfate d'alumine, le carbonate est décomposé en sulfate de chaux, acide carbonique et sulfate basique d'alumine.

La quantité de sulfate d'alumine nécessaire pour le collage dépendra, par conséquent :

1° De la quantité d'alcali employée pour dissoudre la résine ou,

si le savon de résine a été lavé, de la quantité d'alcali encore contenue dans le savon ;

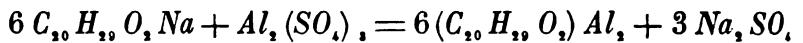
2° De la quantité de sel d'alumine nécessaire pour aciduler légèrement l'eau.

Il n'est guère possible de calculer exactement la quantité de sulfate d'alumine, mais un essai pratique pourra facilement nous orienter sur la quantité à employer.

Le sel d'alumine est en trop faible quantité si l'eau qui tombe de la machine est alcaline ; il faudra en ajouter jusqu'à ce que l'eau rougisse faiblement le papier de tournesol.

Pour précipiter un savon de résine avec de l'alun au point que les eaux-mères ne contiennent plus de résine, mais un faible excès d'alumine, conditions dans lesquelles aura lieu la formation de résinate d'alumine, il ne faut, d'après une expérience faite par l'auteur, qu'à peu près 33,3 % d'alun pour précipiter 100 de résine à l'état de colle blanche.

La réaction qui a lieu peut être exprimée par l'équation chimique suivante :



Il nous faudra donc, pour 6 molécules d'acide sylvique ou de sylvate de soude, 1 molécule de sulfate d'alumine ou 1 molécule d'alun.

Le poids moléculaire de l'acide sylvique est de 302 ; celui du sulfate d'alumine, 342,8 ; de l'alun, 949. Il nous faudra donc, pour $6 \times 302 = 1812$ acide sylvique, 949 d'alun ou, pour 100 de résine, 52,4 d'alun. Mais nous n'avons pas employé 45,6 de soude cristallisée pour dissoudre 100 de résine, comme le demande la réaction théorique, mais seulement 32. Nous avons donc la proportion $45,6 : 32 = 52,4 : x$ ou $x = 36,6$. Ce résultat ne coïncide pas entièrement avec les chiffres obtenus par l'expérience, ce qui s'explique par les fautes inévitables dans la pratique et l'état impur des substances employées. Les cristaux de soude,

n'étant pas chimiquement purs, nécessiteront une quantité plus faible d'alun pour décomposer le savon.

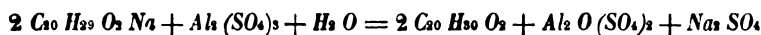
L'expérience pratique a prouvé qu'il faut, pour bien coller, au moins 1 kilog. d'alun pour 1 kilog. de résine. Mais, la plupart du temps, cette quantité est bien plus grande; Hofmann dit qu'il y a des fabriques qui emploient 2, 3 et même 5 kilog. d'alun pour 1 kilog. de résine; mais il est bien certain et hors de doute qu'il faut au moins le kilogramme traditionnel d'alun pour 1 kilog. de résine.

Cette quantité est donc à peu près le triple de celle qu'il faut pour décomposer le résinate de soude en résinate d'alumine.

La décomposition du résinate d'alumine par l'alun en excès aura donc lieu d'après l'équation suivante :



Ou la décomposition directe du savon de résine par l'alun en excès peut être formulée :



La quantité d'alun nécessaire est directement proportionnelle à la quantité d'alcali contenue dans le savon; chaque kilogramme de cristaux de soude que nous employons demandera l'emploi d'environ 2¹/₅ à 3 kilog. d'alun.

La préparation, les propriétés et la valeur chimique des différents produits contenant du sulfate d'alumine sont traitées d'une façon très détaillée, sous tous les rapports, dans des ouvrages récents, de sorte que je pourrai passer outre, sans m'arrêter longtemps à ces détails.

L'alun ne réagit que par le sulfate d'alumine qu'il contient. Un sulfate d'alumine de composition normale et exempt de fer pourra donc très bien remplacer l'alun dans le collage du papier.

L'alun contient 36,1 % de sulfate d'alumine; les différents produits de sulfate d'alumine qui se trouvent dans le commerce contiennent de 40 à 57 % de sulfate d'alumine pur. Tant que le prix du sulfate d'alumine est meilleur marché dans les succé-

danés que dans l'alun, on doit préférer, pour le collage de la plupart des papiers, le sulfate d'alumine à l'alun.

Beaucoup de sortes de sulfates d'alumine contiennent de l'acide sulfurique libre, toutefois toujours en très petite quantité. L'idée est très répandue que ces traces d'acide libre sont très nuisibles au collage, et quantité de fabricants craignent pour cette raison l'emploi du sulfate d'alumine ou neutralisent même d'abord ce produit en ajoutant des cristaux de soude.

Nous trouvons, pour notre compte, qu'une faible quantité d'acide libre dans le sulfate d'alumine est loin de nuire à la qualité de ce produit, au contraire. L'acide libre viendra en aide au sulfate d'alumine, et, après la précipitation du savon, il n'est guère possible que la pâte du papier contienne encore trace d'acide libre, vu qu'il y a assez d'alcali pour former du sel basique d'alumine.

Nous n'avons point eu l'occasion de déterminer à quel point on peut augmenter la proportion d'acide libre dans le sulfate d'alumine sans que le collage en souffre. Mais la détermination de cette limite est d'un grand intérêt pour les fabricants de papier, car elle leur permettrait de remplacer une partie du sulfate d'alumine par un acide revenant bien moins cher.

La dissolution du sulfate d'alumine ne doit pas être opérée dans une chaudière en cuivre, qu'elle attaque assez fortement, mais dans des cuves en bois, munies d'un conduit de vapeur, pour pouvoir chauffer à la vapeur directe.

Les blocs durs de sulfate d'alumine, qui ne se dissolvent qu'à chaud et en brassant fortement le liquide, peuvent être dissous à froid si l'on a soin de les mettre en contact avec la partie supérieure du liquide, en les plaçant au haut de la cuve, sur une grille en bois ou en les suspendant dans de l'étoffe à filtrer. La solution du sulfate d'alumine, étant plus lourde que l'eau, tombe au fond du vase et est remplacée constamment par de l'eau fraîche ou une solution diluée de sel; de cette façon, la dissolution s'opérera d'elle-même et la liqueur pourra être en même temps filtrée.

Les solutions de sels d'alumine peuvent être employées à un état assez concentré, pourvu qu'on les ajoute peu à peu.

La précipitation dans la pile peut être effectuée en y mettant d'abord la colle et, lorsque celle-ci sera bien mélangée à la pâte, on ajoutera le sel d'alumine.

Si l'on emploie en même temps l'empois d'amidon, celui-ci devra être ajouté après la colle, avant le sel d'alumine.

Il y a des fabricants qui mettent l'alun en premier lieu ou qui partagent l'alun et l'ajoutent, moitié avant, moitié après la résine. Nous ne croyons point que ce changement de procédé ait une influence avantageuse. L'addition d'une petite quantité de sulfate d'alumine avant la colle pourrait avoir un certain avantage. Le sulfate d'alumine, en décomposant le bicarbonate de chaux, met de l'acide carbonique en liberté, ce qui, comme nous l'avons vu, donne lieu à un précipité laiteux de résine. Mais cet avantage disparaît par l'addition d'une plus grande quantité de sel d'alumine.

La quantité de résine nécessaire pour bien coller un papier dépendra, outre le degré de division de la résine, de la grandeur de surface qui doit être protégée contre l'action humectante de l'eau. L'addition de corps solides au papier augmentera considérablement la surface à garantir et il faudra, par conséquent, plus de résine quand on emploiera des matières inertes pour alourdir le papier.

Nous avons déjà dirigé l'attention sur la grande importance de l'état de division de la résine précipitée sur les fibrilles. Plus la division de la résine sera grande, plus elle aura de surface à opposer à l'eau, car les surfaces des corps sont en raison directe du carré de leurs rayons ou de leurs côtés.

En employant de la colle blanche, contenant 20 % de résine à l'état laiteux à un état de division très grand, il faut, pour bien coller un papier, 2^k,5 de résine; pour coller le même papier avec de la colle brune, il faudra au moins 5 kilog. de résine. Les 20 %, ou 0^k,5 de résine libre contenus dans la colle à l'état de lait,

augmentés de 2 kilog. de résine précipités par l'alun, égalent, dans leur action hydrofuge, 5 kilog. de résine précipitée par l'alun ; les 0^k,5 de résine libre équivalent donc, dans leur action hydrofuge, à 3 kilog. de résine entièrement dissoute.

Quoique ni l'amidon, ni l'empois sec, ne possèdent de qualités hydrofuges, ils jouent quand même un rôle éminent dans le collage.

L'empois d'amidon forme, à l'état sec, une peau transparente qui est facilement mouillée par l'eau ; de même, le papier devenu buvard par l'épuisement par l'éther contient encore tout son amidon. Mais cette peau engorgera mécaniquement une grande partie des vases capillaires du papier et l'eau sera attirée avec moins de force.

Mais le rôle principal que nous attribuons à l'empois, c'est de produire le plus grand état de division de la résine et du résinate d'alumine.

L'empois d'amidon ou de fécule, ainsi qu'il est employé dans la fabrication du papier, n'est point, comme on le sait, une solution d'amidon dans l'eau, mais seulement la substance amylacée gonflée énormément par l'eau qui pénètre entre les différentes couches des graines et les fait crever. Par cet état physique de l'empois, le liquide sera divisé, pour ainsi dire, en un nombre énorme de petits compartiments, et, par cela même, la précipitation des corps emprisonnés dans l'amidon sera gênée.

Le précipité formé dans l'amidon possédera des particules plus petites qu'un précipité formé dans un milieu entièrement liquide, où les corpuscules solides tendent toujours à se réunir en masses plus compactes.

L'empois d'amidon est très nécessaire pour la colle brune, sans quoi le résinate d'alumine formé compacte ne sera pas décomposé par l'alun en excès. Pour la colle brune, il vaudra toujours mieux préparer une colle qui contienne le savon de résine et l'empois en même temps.

En faisant bouillir l'empois, il se dissout en partie en se transformant en amidon soluble.

L'amidon soluble n'a que peu de valeur pour le collage du papier; il faudra donc, autant que possible, empêcher sa formation, et nous ne chaufferons qu'au point nécessaire pour former l'empois, sans dépasser une température supérieure à 70° ou 80°.

Examinons encore le papier collé à la résine, sur la machine, durant le séchage.

Nous avons vu que la résine se ramollit entre 50° et 70°. Le danger que la résine se rassemble en parties plus compactes sera d'autant plus grand que le papier contiendra plus d'eau et que les tambours sécheurs seront plus chauds. La résine, en fondant, se réunira, diminuera par conséquent sa surface et privera peut-être une partie des fibrilles, ou des fibrilles entières, de l'enduit qui doit les garantir de l'eau.

Nous pouvons expliquer le bon effet des sels d'alumine insolubles précipités avec la résine et de l'empois d'amidon dans le collage en partie par la résistance de ces corps qui empêchent la résine divisée de se réunir. Dès que le papier sera plus sec et que la résistance que l'amidon et l'alumine opposent à la résine sera plus efficace, une température plus haute, même au delà du point de fusion de la résine, ne nuira plus notablement au collage.

Le papier collé au moyen de la résine sera hydrofuge envers les liquides neutres ou faiblement acides, mais sera mouillé par un liquide alcalin ou capable de dissoudre la résine.

L'encre avec laquelle nous écrivons devra toujours être faiblement acide.

Pour la même raison, le procédé usité dans la pratique, qui consiste à essayer le degré de collage d'un papier au moyen de la langue, ne donnera que des résultats sans grande valeur. La salive, possédant ordinairement une faible réaction alcaline, pourra très bien mouiller un papier mince neutre, qui sera tout de même bien collé pour l'encre et l'eau acidulée.

La résine est également mouillée par l'eau, si l'on exerce une pression un peu forte; pour essayer le degré de collage d'un papier, il faut, par conséquent, seulement le mettre en contact avec le liquide, sans exercer de pression, comme cela a lieu avec la langue.

Récapitulons les faits principaux de ce chapitre et nous trouverons :

Le collage végétal est produit par la résine libre précipitée sur la fibre;

Le degré de division de la résine est de la plus haute importance.

La division de la résine est effectuée :

1° En dissolvant la résine en entier dans un alcali et en la précipitant à l'état libre par un excès de sulfate d'alumine, pour la colle brune;

2° En dissolvant dans le savon de résine de la résine libre, et en précipitant celle-ci par l'eau à l'état laiteux, le savon de résine par le sulfate d'alumine, pour la colle blanche.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec la colle blanche, qui est préférable sous tous les rapports.

Aperçu critique des différents procédés de collage

La méprise qu'on avait faite sur la nature du collage en pâte nous explique très bien tous les résultats négatifs obtenus. Mais nous avons la ferme conviction que c'est — outre la fausse théorie du résinate qui, aussitôt qu'elle apparut, captiva tous les esprits — surtout le faux nom de collage en pâte, collage en cuve ou collage végétal, qu'on donna à cette opération qui enduit les fibres de substances hydrofuges, et qui n'a point de ressemblance du tout avec l'ancien collage, qui porte la plus grande faute d'avoir détourné si longtemps les esprits et empêché la connaissance de la nature de ce nouveau procédé.

Ce nom de collage éveille, dès le principe, l'idée qu'on a affaire à quelque chose de collant, et nous voyons, par conséquent, que

la faculté de coller jouait autrefois un grand rôle dans l'explication du collage en pâte; tantôt c'est l'amidon qui relie les fibres, tantôt c'est la résine à laquelle on attribue la propriété de coller l'amidon à la fibre, quoique ni le savon de résine, ni la résine humide n'aient de propriétés collantes.

Piette affirme, notamment, que la colle qu'il prépare est gluante et s'attache aux corps fixes.

Ce nom de colle, qu'on donne au savon de résine, trompe tellement que nous nous rappelons avoir vu certaines personnes vouloir coller avec ce savon et être très étonnées de ne pas réussir.

Nous sommes bien loin de dire, pour cela, qu'il y ait aujourd'hui nécessité de changer le nom de collage, si familier, vu que la nature du collage est reconnue et que ce nom n'aura plus de conséquences fâcheuses comme autrefois.

Le développement historique du collage en pâte est très négligé dans les ouvrages récents qui traitent de la fabrication du papier, mais à tort, parce que les remarques faites par Illig, d'Arcet, Vauquelin, Canson, Piette, Raspail, etc., sont toujours dignes d'être mentionnées en tous temps, et les travaux de ces observateurs exacts nous serviront considérablement à fixer la nature du collage végétal. Il est bien naturel que, lorsque le résinate d'alumine régnait en autocrate sur toute l'étendue du collage, les expériences des hommes qui ont réussi à surmonter toutes les difficultés qui s'opposaient au collage en pâte ne s'accordaient pas très bien avec la nouvelle théorie et furent tout simplement ignorées et oubliées.

Toutes les expériences et les faits mentionnés par les différents auteurs s'expliquent d'une manière facile, maintenant que nous connaissons à fond les réactions qui ont lieu. La plupart de ces travaux, relatifs au collage en pâte, ont été réunis avec soin, tant par M. Piette, dans son *Traité de la fabrication du papier* (Paris, 1834), que par M. Lenormand, dans le *Manuel du fabricant de papier* (Paris, 1833).

Nous examinerons et critiquerons, par la suite, les divers procédés de collage en pâte employés.

Enlumineurs et liqueur d'Ackermann

Les enlumineurs préparaient leur composition en précipitant 4 onces de colle de Flandre, 4 onces de savon blanc, par 2 onces d'alun.

Si nous examinons la réaction entre le savon gras et les sels d'alumine, nous retrouvons les mêmes conditions que pour le savon de résine. En précipitant le savon gras avec assez d'alun pour que la liqueur, alcaline ou neutre, réagisse faiblement, il se précipite une combinaison des acides gras avec l'alumine, à côté d'une faible quantité d'acides gras libres. Le précipité ne fond pas par l'ébullition; une faible quantité d'éther ne le dissout point.

En précipitant le savon avec de l'alun en excès, il se forme principalement des acides libres à côté d'une certaine quantité de sel d'alumine. Ce sel d'alumine est très difficilement décomposé par l'excès d'alun, vu que les acides gras libres qui le recouvrent le préservent du contact; la décomposition a lieu immédiatement, en ajoutant de l'éther et en secouant.

Déjà Vauquelin¹ mentionne la difficile décomposition des savons d'alumine et il nous donne, pour la préparation de la liqueur d'Ackermann, la recette suivante :

« On fait dissoudre dans l'eau du savon et de la colle forte, ou toute autre gélatine; on mêle à la dissolution de ces substances une dissolution d'alun qui forme dans le mélange, en se décomposant, un précipité floconneux composé d'huile, d'alumine et de matière animale; ensuite, on ajoute de l'acide sulfurique faible pour redissoudre une partie de l'alumine, rendre le précipité plus léger et l'empêcher de se précipiter; mais l'alumine une fois combinée avec l'huile et avec la matière animale ne se redissout plus entièrement dans l'acide sulfurique; c'est pourquoi l'huile reste toujours très opaque, ne se lève pas, ni ne se précipite. On conçoit qu'il ne faut pas mettre une trop grande quantité d'acide sulfurique. — ... *C'est une liqueur blanche, laiteuse et opaque; mise*

¹ *Bulletin de la Soc. d'encour.*, t. 1, 2, p. 195.

sur du papier Joseph, elle passe longtemps trouble... — Ainsi, la substance qui, en s'unissant aux étoffes, les rend imperméables à l'eau, n'est pas seulement de l'huile, mais une combinaison de cette substance avec de l'alumine et, probablement, de la gélatine animale, ce qui doit rendre cette propriété plus durable. »

Vauquelin avait donc, déjà en 1803, une idée bien nette et précise sur l'imperméabilité des étoffes, qui est la même que celle du papier.

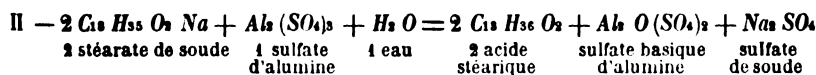
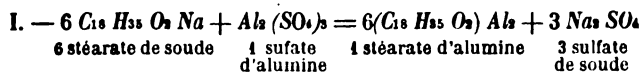
Les proportions employées par les enlumineurs étaient choisies de telle sorte, afin de faire un mélange d'acides gras et de savon d'alumine, comme nous le voyons par l'analyse des quantités de substances employées.

Le savon de Marseille se compose, en moyenne :

Savon blanc¹

Acides gras.....	50,2
Soude (Na_2O).....	4,6
Eau.....	45,2

Admettons que nous ayons affaire à de l'acide stéarique et nous avons, pour la décomposition du savon par le sulfate d'alumine, les équations suivantes :



D'après l'équation I, nous obtiendrons du stéarate d'alumine, et, comme 3×62 de soude (Na_2O) demandent 949 d'alun, 4,6 de soude représentant 100 de savon blanc demanderont pour la décomposition 23,4 d'alun.

D'après l'équation II, nous obtenons de l'acide stéarique libre et du sulfate basique d'alumine.

¹ WURTZ, Dictionnaire de chimie.

62 Na, O demandent 949 d'alun, par conséquent 4,6 de soude représentant 100 de savon demanderont 70,4 d'alun.

Les enlumineurs emploient 4 de savon et 2 d'alun; le précipité qu'ils obtiennent se compose donc à peu près de parties égales de stéarate d'alumine et d'acides gras libres. Le mélange sec de ces corps forme une masse solide, qui ne fond qu'à une température assez haute, qui est très hydrofuge et qui, par conséquent, est très propre à préserver le papier contre l'action de l'eau.

Méthode d'Illig et première méthode d'Arcet et Mérimée

F. Illig, à Erbach, est le premier qui ait employé la résine pour le collage en pâte.

Déjà en 1806, il vendit aux fabricants un mémoire intitulé : *Méthode pour coller le papier en pâte, avant la préparation* (Francfort, 1806); et la seconde édition de la brochure, datée de 1827, porte le titre : *Mémoire sur une manière sûre, simple et peu coûteuse de coller le papier en pâte*.

Illig emploie un savon de résine¹ à la potasse, qu'il prépare en dissolvant une partie de résine dans trois de potasse, et il ajoute autant d'alun pour saturer la potasse, ordinairement deux ou trois fois autant d'alun qu'on a pris de potasse pour la dissolution de la résine.

Il résulte de ces données que le procédé d'Illig ne pouvait donner que des résultats médiocres, même en admettant que la potasse employée par Illig eût été très faible — la quantité d'alun nécessaire pour la saturer nous permet de l'évaluer à peu près à 36 % de carbonate de potasse, — il n'aurait guère été possible que l'alun décomposât bien le résinate d'alumine compacte formé au sein de la liqueur si fortement alcaline.

Dans la première instruction sur le collage — qui ne fut remise qu'aux mains de quelques fabricants français et dont deux seulement accusèrent réception de l'envoi, — les commissaires nommés

¹ PIETTE, l. c. p. 400. DINGLER, *Journal Bd.* 26, p. 230.

par le Comité des arts chimiques de la Société d'encouragement, MM. d'Arcet et Mérimée, employèrent, pour 100 livres de pâte sèche, 2 livres d'amidon, $\frac{1}{4}$ livre d'alun et 1 livre de résine dissoute dans 500 gr. de cristaux de soude. Un faible bain de gélatine suffisait pour bien coller le papier.

Les proportions de soude et d'alun n'étaient pas encore bien trouvées. Les papiers n'étaient pas collés sans le second bain d'alun.

L'expérience pratique a démontré depuis lors qu'il faut employer, pour le moins, 1 kilog. d'alun pour 1 kilog. de résine, afin de pouvoir coller en pâte. D'après l'équation émise par nous, il faut, pour 286 de cristaux de soude, 949 d'alun. Les 500 gr. de soude employés pour dissondre 1 kilog. de résine auraient donc nécessité 1659 gr. d'alun, tandis que d'Arcet et Mérimée n'en employèrent que 500 gr., sans doute tout juste la quantité nécessaire pour neutraliser la soude dans la cuve et pour former du résinate d'alumine. Ce n'est que dans le bain de gélatine que la décomposition ultérieure du résinate eut lieu, de sorte que les papiers furent bien imperméables avec une petite quantité de gélatine.

Méthode de Canson

Le procédé de Canson, que nous allons décrire, mérite notre attention à un haut degré. Toutes les proportions employées sont normées d'une façon tellement exacte qu'il nous semble pour ainsi dire impossible qu'on ait pu, d'un seul trait, imaginer et mettre en pratique un procédé aussi supérieurement conçu.

Nous devons, par cela même, attribuer à Canson, autant qu'à Illig, l'honneur d'être l'inventeur du collage en pâte; si Illig nous a appris, bien avant Canson, à employer la résine et la cire, il ne nous a donné qu'une grossière esquisse d'un procédé; tandis que Canson nous a modelé une œuvre toute parfaite, en employant, lui aussi, un corps aussi peu connu que la résine d'Illig.

Quoique le collage à la cire soit à peu près abandonné, nous

ne pouvons nous refuser le plaisir de traiter tout particulièrement ce procédé, qui n'a jamais été bien éclairci comme il le mérite.

La cire d'abeilles se compose de deux corps distincts; l'un facilement soluble dans l'alcool bouillant à l'acide cérotique, et l'autre difficilement soluble dans le même véhicule à la myricine ou palmitate de myricyle.

La proportion de ces deux corps varie beaucoup dans les cires. Quelques-unes ne contiennent que 10 % et moins de myricine; d'autres 20 %, 30 % et même jusqu'à 100 % de ce corps.

Les cires ordinaires contiennent environ 10 % à 30 % de myricine.

Canson prescrit de dissoudre $\frac{1}{2}$ kilog. de cire dans 1 litre de soude caustique à 5° Baumé et de cuire jusqu'à entière dissolution de la cire. Il verse ensuite ce savon liquide dans 30 à 40 litres d'eau bouillante et il y ajoute aussitôt 3 kilog. de fécule de pomme de terre ou d'amidon préalablement délayé dans l'eau. Il agite vivement le mélange avec une spatule; la liqueur s'épaissit et forme une pâte qui peut se conserver sans altération pendant une quinzaine de jours. Cette quantité de colle est employée pour 30 kilog. de pâte de chiffons sèche; après un mélange complet avec la pâte, on ajoute 300, 400 ou 500 gr. d'alun en poudre, dissous dans l'eau bouillante.

Analysons de plus près ces données :

L'acide cérotique se dissoudra comme acide libre, sans changement, dans l'alcali. La myricine, c'est-à-dire l'éther palmitique de myricyle, doit d'abord être saponifiée, c'est-à-dire se combiner à l'eau en se dédoublant dans ses composants, acide palmitique et alcool myricylique, comme les graisses naturelles se dédoublent en acides gras et en glycérine. Cette décomposition d'un éther en acide et en alcool, que nous appelons saponification si elle est effectuée par l'action de l'eau seule, d'un acide ou d'un alcali, a lieu en faisant bouillir la cire avec la soude caustique. L'éther palmitique se dédouble en palmitate de soude et en alcool myri-

cylique; ce dernier se dissout dans le cérotate et le palmitate de soude. *Le savon de cire est par conséquent la solution d'un alcool dans un savon gras.*

En délayant le savon de cire dans l'eau, le cérotate et le palmitate de soude se dissolvent avec facilité; l'alcool myricylique, *qui est complètement insoluble dans l'eau, est précipité et reste à l'état de division énorme qu'il avait dans le savon, en formant avec l'eau une liqueur laiteuse blanche qui passe entièrement par les pores du filtre.*

Pour empêcher l'alcool myricylique de se concréter, il faut aussitôt ajouter de l'amidon qui, en formant de l'empois, emprisonne les particules d'alcool et les empêche de se réunir en masses plus compactes.

L'alcool myricylique, ainsi que l'éther palmitique de ce corps, la myricine, sont complètement insolubles dans l'eau qui ne les mouille pas. La solution de ces corps dans un liquide volatil, évaporée sur du papier buvard, rend celui-ci imperméable; le papier est très bien collé.

A l'état laiteux, l'alcool myricylique et la myricine non décomposée opposeront une surface considérable à l'eau et seront, par conséquent, en état de garantir très bien les fibres du papier.

Nous basant sur l'explication donnée, nous avançons: Le collage au moyen du savon de cire est dû principalement à l'alcool myricylique et à la myricine, contenus à l'état laiteux dans la colle.

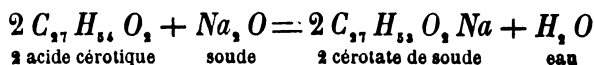
Les acides cérotique et palmitique libres précipités par l'alun aideront naturellement au collage, mais, leur degré de division étant moindre que celui des corps cités plus haut, leur action hydrofuge ne sera pas bien efficace.

L'acide cérotique a pour formule $C_{27}H_{54}O_2$

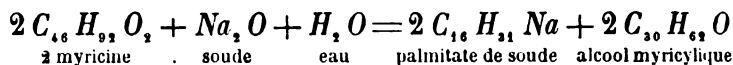
La myricine , , $C_{46}H_{92}O_2$

Ou la formule $C_{16}H_{32}O + O + C_{30}H_{60}$

La dissolution de l'acide cérotique dans la soude caustique a lieu d'après l'équation suivante :



La saponification de la myricine par l'équation :



Le poids moléculaire de l'acide cérotique est de.....	410
, , l'éther palmitique , 	676
, , la soude <i>Na, O</i> , 	62

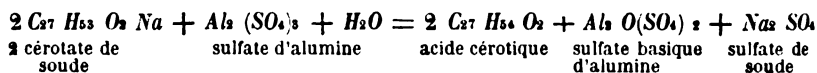
Admettons que la cire soit composée de 80 % d'acide cérotique et de 20 % de myricine et nous aurons, dans 500 gr. de cire :

400 grammes d'acide cérotique	
100 , de myricine	
400 gr. d'acide cérotique demanderont....	30 ^{gr} ,2 de soude
100 , d'éther..... , 	4 ^{gr} ,6 ,
500 , de cire..... , 	34 ^{gr} ,8 »

Canson emploie 1 litre de soude caustique à 5° Baumé, ce qui correspond à peu près à 27^{gr},2 de soude.

Si nous n'admettons pas que la cire de Canson ait contenu bien plus de myricine, sa quantité de soude aurait à peine suffi pour dissoudre l'acide cérotique, ce qui eût été très favorable, car les acides gras et la myricine non décomposée se dissolvent, comme l'alcool, dans le savon et sont précipités à l'état laiteux par l'eau, sous une forme très favorable au collage.

La décomposition du savon de cire a lieu, comme pour le savon ordinaire; d'après notre opinion, elle s'exprime par l'équation suivante :



62 de soude, contenus dans le savon, demandent donc 949 d'alun; le savon de Canson contient 27^{gr},2 de soude qui demandent 248^{gr},2 d'alun, tandis que Canson prescrit au moins 300 gr. d'alun.

La formation du cérotate d'alumine ne demanderait que 82^{gr},7 d'alun.

Lenormand¹ cite un fabricant chez lequel le procédé de Canson n'a pas réussi. Il est possible que la cire qu'employa ce fabricant contint moins de myricine ou qu'il ait employé trop de soude.

Nous trouvons dans Karmarsch² la recette suivante pour la préparation d'un savon de cire :

10 kilogrammes de potasse	
5	» de chaux vive
40	» de cire

On emploie 0,5 de cire et 0,75 d'alun ou, sur 40 de cire, 60 d'alun.

Admettons l'alcalinité de la potasse comme équivalent à 73 % de carbonate de potasse et réduisons cette quantité en soude, nous aurons :

$$138 : 62 = 73 : x \text{ d'où } x = 32,8 \text{ de soude}$$

qui seraient employés pour dissoudre 40 de cire, ce qui fait 41 gr. de soude pour 500 gr. de cire.

Cet excès de soude qu'on emploie occasionne naturellement une plus forte dose d'alun ; 41 gr. de soude demandent 627 gr. d'alun ; la prescription dit d'en prendre 750 gr.

Dans le courant des années, l'excellent procédé de Canson a été remplacé par un bien plus mauvais, fait que nous rappellerons encore dans le cours de cet aperçu.

Outre cette méthode de coller à la cire, Karmarsch en cite une autre qui, quoique cachée sous un aspect très modeste, est tout de même très digne d'attention et confirme singulièrement notre théorie du collage ; il dit :

« Une colle de cire avec de l'empois peut être préparée d'après la prescription suivante :

¹ LENORMAND, *Manuel des fabricants de papier*, 1834, t. II, p. 101.

² *Handbuch der mechanischen Technologie*, von KARMARSCH, 1876, von Prof. HARTIG, II, p. 1451.

• On fait bouillir 750 gr. de cire blanche avec une dissolution de 17 gr. de potasse ou de soude caustique, dans peu d'eau, jusqu'à formation d'un liquide uniforme; on ajoute 50 kilog. d'eau bouillante; on délaie 5 ou 6 kilog. d'amidon ou de fécule dans la quantité d'eau froide nécessaire pour en faire un lait assez épais et l'on verse celui-ci rapidement, en agitant fortement la masse, dans le premier liquide. Le tout est conduit dans un cylindre qui contient 40 à 50 kilog. de papier. »

Comme il n'est point dit qu'on emploie de l'alun, il faut bien croire que l'alun n'est point nécessaire.

Il nous faudra examiner avant tout s'il est possible de coller avec du savon de cire sans alun ou non. L'explication du phénomène n'est pas difficile à trouver et nous pouvons répondre affirmativement de bon cœur.

Même si nous admettons que l'hydrate de potasse soit chimiquement pur, 17 gr. de potasse caustique (KOH), dont le poids moléculaire est de 56, égaleront 9,4 de soude (Na_2O) ; on emploiera donc :

pour 750 gr. de cire.....	9,4 de soude
pour 500 , 	6,2 ,

Nous avons vu plus haut que, pour saponifier 100 de cire chimiquement pure, il faut 35 gr. de soude, c'est-à-dire six fois autant qu'en indique Karmarsch. Nous avons donc affaire à un savon de cire qui contient 5 fois son poids de cire en dissolution, ou, pour mieux dire, une cire tenant en dissolution $\frac{1}{5}$ de savon de cire.

En projetant cette masse liquide dans l'eau bouillante, le savon se dissoudra dans l'eau, la cire restera à l'état laiteux; l'empois fixera cet état de la cire non saponifiée; celui-ci est donc de toute nécessité dans ce procédé.

Qu'advientra-t-il des 9^{er}, 4 de soude ?

Les sels neutres des acides gras se dissolvent sans décomposition dans 10 à 20 parties d'eau chaude; dès que l'eau est en plus grande quantité, il y a décomposition et il se forme des sels

acides insolubles dans l'eau. Les 9^{es},4 de soude à l'état de savon neutre (ou sel acide?) seront donc délayés dans à peu près 50 kil. d'eau bouillante, soit 10000 fois leur poids d'eau, et, par conséquent, le savon, entièrement transformé en sel acide insoluble; la soude est donc portée à un état où elle ne nuira point au collage; et, si même les 9^{es},4 étaient restés à l'état libre dans le cylindre, on ne les aurait guère remarqués dans la masse énorme de liquide où les 50 kilog. de papier sont en suspension sur la machine à papier. La myricine et l'acide cérotique à l'état laiteux suffiront très bien, avec l'empois, pour coller le papier.

Un fait analogue m'est communiqué par M. J. Wunder qui, entre autres expériences très intéressantes mais inédites sur le collage, a dissous de la cire dans du savon de résine tout formé. En délayant le savon dans l'eau, la cire fut précipitée à l'état d'émulsion; ce savon, décomposé dans le cylindre avec de l'alun, donna d'excellents résultats.

Comme nous avons vu qu'en saponifiant entièrement la soude, c'est surtout la myricine qui collera le papier, il en résulte qu'en employant la cire pour le collage, il faudra toujours acheter celle qui contient le plus de myricine, sans quoi l'on pourrait tout aussi bien acheter de la stéarine, qui revient moins cher et fait le même effet que l'acide cérotique.

Braconnot

Comme nous l'avons déjà vu, Braconnot analysa une feuille de papier collé en pâte, qui provenait sans doute de la fabrique de Canson. Il y trouva de l'alun, de la fécule, des acides gras et de la résine et donna, pour le collage en pâte, la prescription suivante :

« D'après ce que nous venons d'exposer, nous pensons qu'on aura lieu d'espérer obtenir un résultat satisfaisant, en procédant ainsi qu'il suit pour coller les pâtes de papier dans la cuve de fabrication : Sur 100 parties de pâte sèche, convenablement délayée dans l'eau, on ajoutera une dissolution bouillante et bien

homogène de 8 parties de farine, ainsi que 1 partie de savon blanc, aussi préalablement dissous dans de l'eau chaude; d'autre part, on fera chauffer $\frac{1}{2}$ partie de galipot avec la quantité suffisante de dissolution de potasse, rendue caustique par la chaux, pour dissoudre entièrement cette résine, et, après avoir mélangé le tout, il n'y a guère plus qu'à y verser une dissolution d'une partie d'alun. »

La théorie du collage de Braconnot est clairement exprimée dans son rapport; il dit :

« Il paraît qu'en introduisant des matières grasses et résineuses dans la pâte de papier, on a principalement pour objet d'y fixer et d'y agglutiner en quelque sorte de la colle, afin de l'empêcher de sortir par pression. »

Lenormand, ainsi que Mérimée, attribuent pour ainsi dire à Braconnot la découverte des corps qui permettent le collage en cuve.

Mérimée dit :

« C'est un exemple remarquable du pouvoir de la science que d'être arrivé, par l'analyse d'une feuille de papier, à découvrir les matières employées dans le collage à la cuve, et cette découverte n'est pas celle qui fait le moins d'honneur à M. Braconnot. »

Mais, plus loin, M. Mérimée continue :

« Quant au collage au moyen de la décomposition par l'alun d'un savon résineux, il était bien connu dans la plupart de nos papeteries, mais il n'était pas mis en pratique, si ce n'était pour des papiers peu collés, tels qu'on les demande pour l'impression. »

De même on connaissait l'emploi du savon gras et de l'empois, de sorte que la découverte de Braconnot ne mérite point l'importance qu'on lui attribue.

Lenormand dit :

« Voilà donc la découverte des matières employées au collage des papiers à la cuve, dues au pouvoir de la science, mise en pra-

tique par un homme aussi savant que M. Braconnot, à qui elle assure l'immortalité.

« Plusieurs fabricants répétèrent, sans succès, ce procédé; mais sans doute qu'ils opéraient sur des pâtes pourries, et le manque de succès ne doit être attribué qu'à cette cause, pour ceux qui tentèrent de l'employer. »

Piette nous communique sur ce sujet les remarques suivantes :

« Prenant les données de Braconnot pour base, la plupart des fabricants se livrèrent à une foule d'essais que d'heureux succès ne suivirent que rarement. Les uns abimèrent une quantité plus ou moins considérable de papier; les autres furent obligés de recoller par l'ancien procédé des papiers collés par le nouveau; presque tous y renoncèrent entièrement et ceux qui continuèrent à le pratiquer, du moins pour quelques papiers, eurent recours à des fabriques où se préparait une colle en pâte qu'il ne s'agissait que de mêler à une certaine quantité d'eau et de jeter dans le cylindre. Ce défaut de succès provenait-il de l'incertitude du procédé ou de la faute des fabricants? — Peut-être de l'un et de l'autre. — En suivant les proportions et la marche indiquées par M. Braconnot, on n'obtient qu'un papier perméable à l'encre et à l'humidité de la langue. »

Nous avons à rechercher l'heureuse influence qu'exerça Braconnot sur le collage en pâte, non dans la qualité de son procédé, mais dans le choc qu'il donna, par sa publication, à la question du collage à la cuve, qui était presque endormie, et c'est surtout par suite de cette heureuse impulsion que d'Arcet et Piette, entre autres, ont réussi à bien coller au moyen de la résine.

Ce fut de nouveau d'Arcet, comme nous l'avons vu, qui prit l'initiative de coller en pâte, et, cette fois-ci, avec plus de succès que la première fois. Nous avons déjà vu que, se fondant sur la théorie qu'il s'était faite sur le collage, d'Arcet augmenta la quantité de fécule; mais le point essentiel et la grande différence avec le procédé d'autrefois, c'est la proportion de soude et d'alun qu'il emploie maintenant. Il fait son savon de résine en dissolvant dans

une solution de cristaux assez de résine pour qu'il y ait refus de combinaison, et, particulièrement, il met dans la cuve assez d'alun pour que la liqueur soit faiblement acide.

Braconnot n'avait employé, pour 1 de savon gras et $\frac{1}{2}$ de résine, que 1 d'alun. Comme nous l'avons vu en parlant du procédé des enlumineurs, cette quantité d'alun était à peine suffisante pour former du résinate et un savon gras d'alumine, tandis que, dans le procédé nouveau de d'Arcet, c'est de la résine libre qui se forme; ce n'est par conséquent pas l'amidon, sur lequel appuie d'Arcet, qui est la cause du meilleur résultat, mais bien la plus forte quantité d'alun qu'il emploie.

D'Arcet prescrit, pour 100 parties de pâte sèche :

12 parties d'amidon,

1 partie de résine dissoute dans la quantité de soude nécessaire et assez d'alun pour rendre le liquide faiblement acide.

D'Arcet donne un procédé pour préparer une composition à l'usage des enlumineurs, en employant le savon de résine, savoir :

100 kilogrammes de pâte sèche

4 „ de colle de Flandre

8 „ de savon résineux

8 „ d'alun

Pour doser juste, il ne faudrait employer que 2^k,424 d'alun.

On fait gonfler la colle dans l'eau, douze heures avant la préparation de l'encollage.

Le savon résineux a été fait avec :

4^k,800 de résine en poudre

2^k,222 de cristaux de soude

Les observations faites par M. d'Arcet à la papeterie de M. Bujon, à Cusset, sont trop intéressantes et se rapportent trop à notre sujet pour que je ne les donne pas en entier.

Pour coller, avec les 12 % d'amidon et 1 % de résine, on a procédé comme suit :

« On a fait bouillir l'eau, on y a mis le savon, la résine et la

soude et l'on a continué l'ébullition jusqu'à parfaite combinaison. Alors on a ajouté l'amidon bien délayé dans de l'eau froide et l'on a fait bouillir jusqu'à ce que le tout soit devenu transparent comme du savon vert très liquide.

« Cette composition a été versée chaude dans la pile, et l'action du cylindre a opéré en peu de temps un mélange intime.

« La pâte qui provenait du chiffon pourri était déjà alcaline avant cette addition; après le mélange, elle l'était bien davantage; on a ajouté peu à peu de la dissolution d'alun, jusqu'à ce que le papier réactif n'indiquât plus la présence de l'alcali. Cependant, transportée dans la cuve, la pâte indiquait encore quelques traces d'alcali; on l'a saturée en ajoutant un peu d'alun et, à chaque nouvelle porse, on en a remis, de manière à rendre la composition légèrement acide.

« Avec les 100 kilog. de pâte ainsi préparée, on a fait cinq porses dont le degré de colle, faible dans la première, est devenu successivement plus fort; de sorte que la dernière porse a été trouvée très bien collée. L'examen de l'eau de la cuve a expliqué cette progression; car, tandis que l'eau qui s'écoulait des porses était claire, *celle de la cuve était laiteuse* et l'iode la colorait en beau bleu; elle contenait donc de l'amidon. Ainsi, chaque fois qu'on remettait dans la cuve une nouvelle quantité de pâte, la proportion d'empois se trouvait augmentée de celle restée dans l'eau de la cuve. *On a filtré cette eau laiteuse, elle a bientôt engorgé les filtres et le papier de ces filtres s'est trouvé collé.* »

D'Arcet fait par conséquent la remarque que la pâte, neutre dans la pile, est de nouveau alcaline dans la cuve.

La singulière observation que nous conserve d'Arcet sur le degré de collage des différentes porses est de la plus grande importance pour la théorie du collage. Il voit la liqueur devenir laiteuse; celle des porses est claire; par conséquent, c'est le lait retenu dans le papier qui le rend imperméable. Ce même fait a lieu en filtrant ce liquide laiteux; il engorge bientôt les filtres, qui se trouvent collés. La teinture d'iode colore cette liqueur en bleu

et d'Arcet en conclut que c'est de l'empois. Nous ne pouvons nous conformer à la manière de voir de d'Arcet. L'empois si bien cuit ne devient pas laiteux et ne colle que faiblement le papier. Ce lait n'est autre chose que de la résine libre précipitée par l'eau et l'alun. Comme déjà une trace d'amidon produit un abondant précipité ou une coloration bleue avec l'iode et que la pâte avait contenu de l'empois cuit pendant assez longtemps, il était naturel que l'iode indiquât ce corps. La raison pour laquelle d'Arcet ne fit pas plus attention à ce liquide laiteux, c'est qu'il ne regardait la résine que comme un corps accessoire, qu'il n'ajoutait que pour pouvoir augmenter la quantité d'amidon.

Néanmoins, je suis convaincu que le bon collage des dernières porses n'était dû qu'à cette résine libre.

Le rôle qu'attribuent d'Arcet et Mérimée à l'amidon est tout conforme à nos vues. L'amidon relie les fibres, bouche les conduits capillaires; mais c'est la résine, comme corps hydrofuge, qui retient l'eau. Plus il y aura d'empois, moins il y aura de vases capillaires, moins il faudra de résine pour le coller.

Raspail et Saigey

Nous avons déjà communiqué la note de M. Piette sur les résultats obtenus avec les proportions de Braconnot, et nous avons dit que le petit nombre de fabricants qui continuèrent à coller en pâte achetèrent leur colle toute préparée dans une fabrique qui la préparait en très bonne qualité.

Il serait naturellement du plus grand intérêt pour la théorie du collage de savoir comment se préparait cette colle, alors unique dans ses résultats pratiques. Mais, bien que les livres ne nous aient point dévoilé ce secret, la science a tout de même réussi à jeter la clarté nécessaire sur la composition de cette colle, et elle nous a fourni assez de détails pour suffire à nos besoins.

Ce sont MM. Raspail et Saigey qui analysèrent cette colle et

donnèrent une *Notice*, lue à l'Académie des sciences¹. J'emprunte à Piette le passage suivant :

« Ces savants s'assurèrent, après quelques essais, que la colle dont on se servait généralement, et qu'on achetait à une fabrique qui possédait exclusivement ce secret, se composait :

« 1° De fécule de pomme de terre, dont les beaux grains s'offraient au microscope dans toute leur intégrité et, par conséquent, n'avaient pas supporté l'ébullition ou une élévation quelconque de température ;

« 2° D'huile de térébenthine, que décelait son odeur ;

« 3° D'alun, qu'on pouvait reconnaître par les procédés ordinaires.

« L'huile de térébenthine avait été évidemment savonulée par l'alun, car elle s'y trouvait divisée en myriades de globules de $\frac{1}{200}$ de millimètre environ, dont la présence rendait l'eau laiteuse, après que tous les grains de fécule en avaient été spontanément précipités. Cela constaté, ils ne furent pas surpris, en examinant le papier qu'on avait essayé de faire avec cette colle, d'y rencontrer les grains de fécule dans leur intégrité ; car la chaleur de l'étuve n'était pas assez forte pour les faire éclater. *Mais, ce que ce papier offrait de remarquable, c'est que, n'étant pas collé, il ne buvait pas l'encre, qualité qu'il devait sans doute au savonule de térébenthine, dont la présence doit encore nécessairement servir à empêcher les pelures du papier, en se mélangeant avec l'empois et le rendant, pour ainsi dire, plus flexible et moins cassant.* »

Il est vraiment regrettable que ces habiles chimistes, qui étaient sur la bonne voie pour éclaircir la nature du collage, se soient arrêtés à moitié chemin et n'aient pas poussé plus loin. C'est encore le faux nom de collage qui les a trompés, comme le disent clairement leurs paroles.

¹ PIETTE, l. c., p. 177.

Dans la suite, ils cherchent, de même que Piette, à attribuer les bons résultats de cette colle à l'amidon intact qui s'y trouve et tâchent de démontrer l'usage qu'on pourrait en faire dans la fabrication du papier sans fin.

Ainsi, la seule bonne colle d'alors contenait de la résine libre. Cette résine était tenue en suspension dans l'eau. Raspail et Saigey ont même évalué le diamètre des globules de résine.

Aucun des ouvrages récents qui traitent du collage n'a fait mention du travail si intéressant de Raspail et Saigey, ni de la présence de la résine dans la colle.

Raspail communiqua encore à Piette une note dans laquelle il observe qu'en comparant ses résultats analytiques avec ceux obtenus par M. Braconnot, il est facile de voir que le savon et la résine, qu'il avait trouvés dans le papier analysé, ne sont que deux états différents de l'huile de térébenthine, savonulée par l'alun et concrétée par le dégagement de calorique, et que la colle de farine qu'il indique correspond à la fécule de pomme de terre, sorte de méprise qu'il ne faut attribuer qu'à l'impuissance des procédés en grand dans l'analyse des substances organiques.

Piette

Piette fit de nombreux essais sur le collage en pâte et, comme il opéra tout systématiquement, ses efforts furent couronnés par un succès complet. Il obtint du papier bien collé en prenant :

100	parties de pâte sèche
8	» de farine
8	» d'alun
4	» de galipot

Tous les auteurs d'alors font la remarque que les proportions convenables ne sont point gardées entre la résine et l'alun et qu'il faudrait, pour doser juste, n'employer, au lieu de 8 d'alun, que 2,424 seulement; ce fait est, comme beaucoup d'autres, complètement ignoré aujourd'hui.

Les mauvais résultats obtenus par la méthode de Braconnot conduisent Piette à penser que les substances étaient employées dans un état trop concentré pour se mêler convenablement à la pâte. Après s'être convaincu que, ni le séjour prolongé de la colle dans le cylindre, ni l'action de l'air, ne donnaient de meilleurs résultats, il tâcha d'augmenter le volume de la colle sans en changer la quantité. Et, en réalité, en délayant sa colle dans 100 litres d'eau, de même que l'alun, il obtint du papier bien collé. Piette a la conviction que tous les défauts de réussite doivent être attribués à ce que les autres fabricants ne délayaient pas assez leur colle. Il dit :

« Je suis d'autant plus persuadé que ce fut là l'erreur qui empêcha la réussite de ce procédé qu'ayant depuis, dans le cours de mes recherches sur le collage à la cuve, mis dans le cylindre moins de matière que je n'indique, mais avec une plus grande quantité d'eau, j'obtins également un papier imperméable; tandis que d'autre, où j'augmentai encore la proportion des substances collantes et diminuai celle de l'eau, ne l'était point. »

Nous avons déjà expliqué l'avantage qu'il y a à délayer le savon de résine en dehors du cylindre par le précipité de résine laiteuse qui a lieu.

Mais Piette ne se borna point aux résultats obtenus, il continua ses recherches et fut assez heureux pour trouver un mode de préparation de la colle qui donne de bons résultats et qui suffit à tous les besoins.

Il procède de la façon suivante¹ :

« Après avoir préparé une solution de 5 livres de potasse, rendue caustique par la chaux, je la fis bouillir et y ajoutai du bon galipot bien pur, jusqu'à ce qu'il refusât de se dissoudre (20 à 25 livres). Je mêlai ce savon, ayant la consistance d'une bouillie et pesant 60 livres, à une égale quantité de fécule de pomme de terre broyée et passée au tamis; ce mélange, bien travaillé, forma

¹PIETTE, l. c., p. 187.

une pâte molle d'une couleur brune, à l'odeur résineuse, adhérente aux corps solides auxquels on la fixait, susceptible de s'étendre en longs fils, facilement soluble dans l'eau chaude, plus difficilement dans l'eau froide, formant avec l'une et l'autre une solution blanche et laiteuse. J'en pris 12 livres pour 100 de pâte sèche, je la malaxai dans 100 litres d'eau à 12°, jusqu'à ce qu'elle fût entièrement dissoute; je versai à travers un châssis dans le cylindre la solution, privée d'une partie de son eau, et y ajoutai 6 livres d'alun dissous pareillement dans 100 litres d'eau. La pâte qui la reçut donna un papier bien collé. »

Piette employa par conséquent 2 à 2,5 de résine pour 100 de pâte sèche.

Piette nous prouve plus que tout autre jusqu'à quel point le résinate d'alumine influença même ceux qui auraient dû être entièrement sûrs de leur fait. Sans doute, pour travailler plus de concert avec la théorie du résinate, Piette remplaça plus tard cette bonne colle par une autre très médiocre. Il est aussi le seul qui nous parle des qualités du précipité qui a lieu par l'action de l'alun sur le savon de résine et l'empois; il dit :

« J'ai parlé du précipité qui se forme lorsqu'on mêle une dissolution d'alun à la pâte dans laquelle se trouve du savon résineux et de la farine. Si l'on veut le recueillir, il suffit de préparer une dissolution de farine et de savon, d'y ajouter de l'alun et de filtrer le tout à travers un papier brouillard ou un tamis très fin. L'eau s'échappe et l'on retire du filtre le caillot, qui est d'un blanc légèrement jaunâtre, tendre, et a un aspect butireux. Il ne se prive que lentement de l'eau qu'il contient, et, lorsqu'il est sec, il se réduit facilement en une poudre jaunâtre qui se conserve indéfiniment. Elle peut remplacer avec avantage la sandaraque, et il suffit d'en frotter légèrement la surface d'une feuille de papier pour augmenter sensiblement son degré de collage. Mise en contact avec l'eau, elle surnage et ne s'y dissout plus qu'en petite partie. »

Il est tout à fait incompréhensible que Piette n'ait point essayé la résine libre au point de vue de cette propriété, qu'elle possède

à un haut degré. Surtout la résine précipitée à froid par un acide, filtrée et séchée, entoure entièrement les gouttes d'eau qu'on y jette, et celles-ci conservent alors leur forme sphérique et courent sur le papier comme des gouttelettes de mercure.

Ce qui concerne les vues théoriques de Piette sur le collage est contenu dans le passage suivant :

« Si la farine aide à rendre le papier imperméable, je ne crois pas cependant que ce soit elle qui, dans le collage en pâte, remplisse le rôle le plus important. Le savon et l'alun me semblent en former la base et j'ai eu l'occasion d'observer un papier passablement collé sans le secours de la farine, tandis que, seule, elle ne produit aucun résultat. Aussi obtient-on de fort bonnes demi-colles avec l'alun et la résine, et il suffit même, lorsqu'on ne veut que légèrement tenir un papier, d'ajouter à sa pâte une quantité plus ou moins grande de la première de ces substances. »

La description de la dissolution de colle que nous donne Piette nous prouve déjà qu'elle contient de la résine libre, vu l'aspect laiteux que prenait le savon quand on le délayait dans l'eau.

Sur 5 kilog. de potasse, Piette emploie de 20 à 25 kilog. de résine. Admettons que la potasse de Piette contienne 70 % de carbonate de potasse et qu'il emploie, pour 100 de résine, 20 de potasse; ceux-ci représenteront 14 kilog. de potasse pure, ce qui équivaut à 29,8 de cristaux de soude. La colle de Piette contenait, par conséquent, à peu près 25 % de résine laiteuse.

Trente ans plus tard, dans un traité de la coloration des pâtes à papier, Piette donne la colle suivante :

•	30 kilogrammes	de soude calcinée
1000	»	d'eau
150	»	de résine

sont chauffés jusqu'à dissolution et forment un savon qui est dissous dans dix fois son poids d'eau, à laquelle on ajoute une quantité égale de fécule de pomme de terre. »

Sur 100 de résine, Piette conseille maintenant 20 de soude

calcinée. Si celle-ci contient 80 % de carbonate de soude, elle représente 40,4 de cristaux de soude, c'est à-dire tout juste assez pour faire de la colle brune.

La théorie fausse du résinate d'alumine a fait oublier à Piette ses bons résultats pratiques et quitter un bon procédé pour le remplacer par un plus mauvais. Nous ne serons donc pas surpris en le voyant écrire alors :

« Mais cette opération ne réussit pas toujours ; elle est, au contraire, fort chanceuse et, souvent, dans les mêmes conditions apparentes et avec les mêmes quantités de savon résineux, d'empois et d'alun, le papier qui, par moments, retient l'humidité, la laisse, dans d'autres, pénétrer facilement dans les pores de la feuille. »

Naturellement, en employant aujourd'hui la colle brune, l'opération est chanceuse, tandis qu'autrefois, en employant la colle blanche, il pouvait dire avec fierté¹ : « La pâte qui la reçut donna un papier bien collé. »

Nous ne pourrons, dans la suite, nous occuper que de quelques auteurs, qui sont encore lus aujourd'hui et qui contiennent des remarques pouvant éclairer la théorie du collage. En somme, depuis lors, toutes les explications se ressemblent : c'est le résinate d'alumine qui prédomine. Pour les proportions de résine et d'alcali, nous voyons les uns, qui ne se laissent guider que par des spéculations théoriques, conseiller plus de 40 % de cristaux de soude, c'est-à-dire une colle brune ; tandis que les bons praticiens experts n'emploient que la colle blanche, sans toutefois reconnaître la présence de la résine libre dans leur colle.

Schubert

Dans son *Dictionnaire de chimie appliquée*², Schubert définit le collage comme suit :

¹ PIETTE, l. c., p. 187.

² SCHUBERT, *Handbuch der technischen Chemie Eisenach*, 1840, p. 272.

« On emploie pour le collage en pâte, suivant la qualité du papier à coller, de la résine blanche (galipot), de la poix blanche, de la poix ordinaire, de la cire blanche, le tout dissous dans la potasse ou dans la soude caustique, ainsi que du savon ordinaire, de l'alun, pour neutraliser par son acide l'alcali et précipiter un résinate d'alumine ou un sel gras d'alumine, lequel s'introduit dans la pâte du papier et empêche celui-ci de fluer.

« On a aussi employé, au lieu d'alun, des acides minéraux dilués pour précipiter la résine et la cire dissoute, ainsi que du sulfate de zinc.

« 1 livre de potasse donne une liqueur caustique qui dissout 4 livres de cire ou 3 livres de résine, et, pour la précipiter, il faut employer deux fois et demi autant d'alun que de potasse. Un peu d'alun en plus ne nuit pas; mais, s'il y en a trop peu, le papier ne tient pas et flue.

« Après avoir ajouté l'alun, on laisse encore marcher le cylindre pendant une demi-heure. Une quantité considérable d'amidon, comme on l'employait autrefois, n'a pas été trouvée favorable. »

Schubert exprime clairement qu'en employant moins d'alun, c'est-à-dire en réunissant les conditions pour donner lieu à un précipité de résinate d'alumine, le papier ne tient point.

Si l'on emploie les acides minéraux libres pour précipiter la résine, nous ne pouvons pourtant pas admettre que ce soit du résinate d'alumine qui se forme et qui produise l'effet du collage.

Planche

Planche¹ est un des rares auteurs qui conseillent l'emploi de la colle blanche. Comme tout son ouvrage, ce qu'il dit du collage est court, bref, mais d'autant plus juste. Il dit :

« Pour dissoudre 100 kilog. de colophane, en admettant qu'on se serve de sel de soude à 80°, on fait bouillir pendant trois ou quatre heures, dans 210 kilog. d'eau, 16 kilogr. de sel de soude

¹ *De l'industrie de la papeterie*, par GABRIEL PLANCHE. — Paris, 1853.

avec 8 kilog. de chaux mise auparavant en fusion. On laisse déposer, on tire au clair, et on met cette lessive caustique dans la chaudière destinée à faire le savon résineux. On y jette petit à petit la résine concassée; on agite continuellement avec une spatule et l'on fait bouillir jusqu'à parfaite dissolution (quatre ou cinq heures environ). Il faut chauffer avec précaution pendant les premières heures, pour empêcher que le savon résineux monte par-dessus les bords de la chaudière.

« Beaucoup de fabricants ne se servent pas de chaux; ils font simplement dissoudre le sel de soude ou les cristaux de soude dans l'eau et y jettent ensuite la résine concassée. On trouve cependant une notable économie à mêler au sel de soude de la chaux qui le débarrasse de l'acide carbonique qu'il contient et rend plus énergique son action sur la résine. En effet, 1 kilog. de sel de soude à 80° ne peut dissoudre qu'environ 6 kilog. de colophane, tandis que 1 kilog. de sel de soude de même qualité, rendu caustique par 500 gr. de chaux, peut dissoudre 10 kilog. de colophane.

« Il y a diverses qualités de résine; elles sont plus ou moins grasses, blanches ou transparentes. Quelques expériences apprennent bientôt à un fabricant la qualité qui convient le mieux à son genre de fabrication et le degré de force que la lessive doit avoir pour dissoudre cette résine. Toutefois, il faut employer un peu plus de sel de soude qu'il n'est strictement nécessaire pour être certain que la résine est complètement dissoute.

« Pour employer le savon résineux, quand on n'y mélange pas de fécule, on en délaie 1 partie dans 20 parties environ d'eau chaude; on laisse déposer cette dissolution pendant une heure ou deux. On peut ensuite la soutirer, au fur et à mesure des besoins, et porter dans les cylindres.

« On facilite la dissolution de la fécule en y ajoutant 1^k,100 de sel de soude; mais cela n'est pas nécessaire quand on la dissout dans le savon résineux, qui contient ordinairement un léger excès de soude.

« On ajoute ordinairement la fécule au savon résineux dans la proportion de 2 parties de fécule pour 3 parties de colophane; cette proportion varie selon la qualité du papier.

« La colle se mêle à la pâte en quantité nécessaire pour donner au papier le collage convenable; puis, quand la pâte en est bien imprégnée, on la précipite avec de l'alun. Le poids de l'alun doit être égal au poids de la colophane employée à la composition du savon résineux; cependant, quelques fabricants mettent un excédant d'alun pour donner à leur papier plus de fermeté. »

Planche emploie, par conséquent, sur 100 kilog. de résine, 16 kilog. de soude. En la rendant caustique, cette quantité est encore diminuée; de sorte que la colle de Planche contient en tous cas de la résine libre.

Mais la colle qu'il obtient en dissolvant 10 kilog. de résine dans 1 kilog. de soude caustique vaudra beaucoup mieux que la première.

Nous avons déjà expliqué la remarquable différence qu'il y a, pour dissoudre la résine, à employer le carbonate ou l'hydrate sodique, et montré que l'observation faite par Planche est juste.

Planche n'a pas remarqué la résine libre dans sa colle; de même, il ne critique pas la présence si nuisible de la soude et dit au contraire d'en employer un peu plus que le nécessaire et de dissoudre la fécule avec addition d'alcali, tandis que nous avons vu que toute addition d'alcali empêchera la formation d'une quantité équivalente de résine laiteuse et diminuera par conséquent la bonté de la colle.

Payen

Nous avons déjà vu que nous devons à Payen la théorie si ingénieuse du collage animal. Comme chimiste, Payen plaide naturellement en faveur du résinate d'alumine; mais il donne un excellent procédé pour préparer le savon de résine.

Dans son précis de chimie industrielle de 1845, il dit :

« Le collage du papier à la cuve ou en pâte se fait avec un

savon résineux, de l'alun et de la fécule. Le savon résineux et l'alun donnent lieu à une double décomposition; il se fait un savon résineux à base d'alumine et insoluble, qui est imperméable. La fécule, très dilatée par l'alcali et la température, divise la matière et la répartit plus uniformément.

« Voici comment on prépare le savon résineux :

« 150 kilog. de résine bien épurée, broyée et passée à travers un tamis n° 10, sont mis dans une chaudière, avec 180 kilog. d'eau, et on fait bouillir en ajoutant 20 kilog. de cristaux de soude dissous dans 50 litres d'eau; lorsque la réaction est terminée, on ajoute une dissolution de 20 kilog. de cristaux de soude dans 45 litres d'eau, et l'on fait bouillir jusqu'à ce que la saponification soit complète.

« Comme le savon ainsi préparé ne serait pas facile à répartir dans la pâte, on le délaye dans trois fois son poids d'eau contenant de la fécule, dont les grains se gonflent considérablement dans la solution bouillante. Ce liquide est alors introduit dans la pile même, et, lorsqu'il y est resté un quart d'heure et a été bien mélangé, on y ajoute une solution d'alun ou de sulfate d'alumine pour former un précipité ou colle imperméable insoluble. Ces matières s'emploient dans les proportions suivantes :

« Pour une pile représentant 50 kilog. de papier fini, on emploie de 16 à 24 litres de colle préparée. »

Comme nous l'avons vu, ces quantités représenteraient :

POUR 16 LITRES :

$$\begin{array}{l} 16 \times 0,009 = 0^k,144 \text{ de fécule} \\ 16 \times 0,083 = 1^k,330 \text{ de résine} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 16 \times 0,009 \\ 16 \times 0,083 \end{array}} \right\} + 2 \text{ kilog. d'alun}$$

POUR 24 LITRES :

$$\begin{array}{l} 24 \times 0,009 = 0^k,216 \text{ de fécule} \\ 24 \times 0,083 = 1^k,992 \text{ de résine} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 24 \times 0,009 \\ 24 \times 0,083 \end{array}} \right\} + 3 \text{ kilog. d'alun}$$

Le procédé de Payen est très bon, vu que, sur 100 de résine, il n'emploie que 26,6 de cristaux de soude et que son savon de résine contient 35 % de résine.

Dans une autre édition, Payen dit :

« Le dosage du savon résineux, de la fécule, du sulfate d'alumine, varie dans les différentes papeteries et constitue parfois un secret de fabrique auquel on attache une certaine importance. Nous indiquerons sur ce point les dosages recommandés par M. Planche :

« A 700 litres d'une solution contenant 10 kilog. de soude caustique on ajoute 100 de résine, etc. »

Girardin, dans ses *Leçons de chimie élémentaire appliquée aux arts industriels* (Paris, 1875), donne le même procédé :

10 kilog. de colophane
1 » de soude
110 litres d'eau

Laboulaye, dans le *Dictionnaire des arts et manufactures*, prescrit :

100 de colophane
80 de cristaux de soude
80 d'eau
10 de chaux

On obtient 200 kilog. d'un savon composé de :

100 de colophane
20 de soude
80 d'eau

Nous avons donc de nouveau affaire à une colle brune, comme pour le procédé de Malagutti, qui prend

150 de résine en poudre
75 de cristaux de soude
375 d'eau
12,5 de chaux

et dit qu'il se forme, par double décomposition, un savon résineux à base d'alumine.

Pelouze et Frémy donnent le procédé qu'indique Payen, savoir :

150 kilog. de résine avec 40 kilog. de cristaux de soude ajoutés en deux parties égales.

Dumas prescrit, en 1844, de prendre :

300 kilog. de résine, 150 d'eau; de faire bouillir pendant 8 heures, d'éloigner du feu, d'y ajouter 45 de cristaux de soude, de continuer à chauffer et d'ajouter, plus tard, encore 30 à 35 de soude; il obtient ainsi une très bonne colle.

Rudel¹ publia, en 1860, quelques articles sur le collage en pâte et la préparation de la colle, que j'emprunte au livre de L. Müller.

Rudel emploie

100 livres de colophane

15 » de soude (pour dissoudre l'acide pinique)

6 » de potasse (pour dissoudre l'acide colopholique)

11,5 de chaux

et cuit le savon pendant plusieurs heures.

15 livres de soude à 80 % = 32,3 de cristaux de soude

5 » de potasse à 73 % = 7,56 ,

40,00

Rudel forme donc un savon entièrement soluble; il est donc inutile de cuire plus d'une demi-heure à une heure, vu que l'on peut même opérer la dissolution de 100 de colophane avec du carbonate dans le même délai.

Ce procédé est par conséquent un des plus mauvais qui aient été donnés, car, en employant une colle brune à la soude caustique et en ne lavant pas le savon de résine formé, on laisse dans la pâte toutes les matières colorantes de la résine, ainsi que l'excès de soude caustique employée qui empêche la formation du lait de résine.

¹ Rédacteur du *Centralblatt für Papierfabrikation*.

Schützenberger, à l'article : *Papier*, rédigé par lui dans le *Dictionnaire de chimie* de Wurtz, nous donne un point d'appui très important pour la théorie de la résine libre; il dit :

• Le collage à la pâte, pour le papier mécanique continu, se fait à la colle végétale. On emploie à cet effet :

• 1° De la fécule qui, en se gonflant, rapproche et unit les fibres du papier et rend celui-ci plus dense et moins spongieux ;

• 2° Un mélange de savon, de colophane (résine de colophane dissoute dans la soude caustique) et d'alun. Il se forme dans la pâte, par double décomposition, une combinaison de résine et d'alumine et du sulfate de sodium. Le résinate d'alumine, ainsi intimement incorporé à la pâte, subit une fusion lorsque la feuille passe sur le tambour sécheur et communique au papier la propriété hydrofuge.

• On prépare une solution de soude caustique claire, en faisant bouillir un mélange de :

80 parties d'eau

80 • de cristaux de soude

10 • de chaux

• On tire au clair et on fait bouillir avec 100 parties de colophane. Cette colle, dissoute dans l'eau chaude, est versée lentement dans la pile raffineuse. On ajoute, d'un autre côté, une solution d'alun ou de sulfate d'aluminium et de l'empois d'amidon. Pour 100 kilog. de pâte, on prend : 40 litres de colle forte avec 10 kilog. de colle concentrée et 90 kilog. d'eau, 40 litres d'eau alunée à 10 % et 6 kilog. de fécule cuite avec de l'eau. Après addition de ces produits, on spatule et on affleure. »

Schützenberger observe que la matière collante subit une fusion sur les tambours sécheurs. La température du papier ne peut atteindre, en tous cas, que celle de la vapeur employée pour chauffer les tambours. Le résinate d'alumine ne fond, d'après nos expériences, qu'au-dessus de 300°. Le corps fusible à une température aussi basse n'est pas, par conséquent, le résinate d'alumine, mais rien autre que la résine libre.

La colle qu'indique Schützenberger n'est point favorable du tout au collage ; c'est la même qu'indique Laboulaye.

Musspratt

Dans la seconde édition¹ de cet ouvrage, nous trouvons une longue dissertation sur la théorie du collage, que nous rapportons en entier ; il y est dit :

« Le collage végétal minéral a été inventé au commencement de ce siècle par les frères Illig, d'Erbach, et publié par eux en 1806. Cette invention a vu le jour dans un état de perfection tel qu'on travaille encore aujourd'hui d'après les prescriptions d'Illig, et cela par suite des connaissances approfondies que les inventeurs avaient acquises de la juste théorie.

« La théorie aura été empruntée au phénomène qui a lieu dans la teinturerie, d'après lequel les fibres végétales exercent une grande attraction sur l'alumine, de sorte que celle-ci se dépose sur la surface des fibres avec une telle force que cette force est même en état de décomposer des combinaisons chimiques.

« Si l'on ajoute, par conséquent, à la fibre du papier un sel d'alun et ensuite une masse de telles propriétés qu'elle entre en double décomposition avec le sel d'alumine et qu'il se forme avec l'alumine une nouvelle combinaison, ce nouveau corps formé se déposera sur les fibres par l'attraction déjà mentionnée.

« Si le composé d'alumine nouvellement formé possède les propriétés essentielles que réclame une bonne colle, c'est-à-dire surtout l'insolubilité dans l'eau et les acides faibles de l'encre, le papier préparé avec cette colle sera bien collé. Les combinaisons avec les acides gras, c'est-à-dire les savons d'alumine, possèdent les propriétés mentionnées.

« Ces corps ne peuvent être préparés qu'indirectement, et même, si l'on pouvait les préparer directement, on préférerait l'emploi indi-

¹ *Musspratt's theoretische praktische und analytische Chemie*, 4. Band von Dr. F. Stollmann fortgesetzt von Bruno Kerl.

rect, afin qu'ils se déposent à l'état naissant sur la fibre. On ajoutera donc tout simplement un savon dissous à la pâte du papier; on le décomposera par l'addition d'un sel quelconque d'alumine, et on opérera ainsi la formation d'un savon insoluble d'alumine pour arriver au but indiqué.

• Comme tous les savons d'alumine sont insolubles, on peut aussi employer tous les savons, c'est-à-dire les sels qu'on connaît comme des combinaisons des acides gras avec les alcalis, et on les a déjà presque tous employés.

• Pour les papiers ordinaires, le savon de résine a été trouvé le plus convenable; pour les papiers les plus fins, c'est la cire. »

Suivent les proportions indiquées par Rudel.

En sus de la grande explication théorique, entièrement fausse, nous trouvons donc encore indiqué, dans Musspratt, un procédé de collage très médiocre.

Il est difficile de comprendre que, parce qu'un corps est insoluble dans l'eau, il est par cela même apte à coller le papier. Nous pouvons précipiter sur celui-ci une quantité considérable de corps insolubles sans qu'il soit le moins du monde imperméable.

Le sable ordinaire est pourtant, pour nos vues courantes, bien insoluble dans l'eau, et cependant il aspire les liquides avec force et sert, depuis des temps immémoriaux, à enlever l'excès d'encre des pièces d'écriture.

Tous les corps gélatineux et tous les corps qui, en séchant, restent sous une forme gommeuse pourront avoir un effet favorable sur le collage, qu'ils soient insolubles dans l'eau ou non, pourvu qu'ils ne s'y dissolvent ou n'y gonflent pas trop vite. comme c'est le cas pour la gélatine, l'empois, la dextrine, la gomme arabique, l'hydrate d'alumine et beaucoup d'autres corps d'origine animale ou végétale.

Nous aurons à diriger notre attention, dans le collage des papiers, sur deux séries de corps :

1° Les corps possédant des propriétés hydrofuges, c'est-à-dire qui

ne sont pas mouillés par l'eau, tels que les huiles, les acides gras, les carbures d'hydrogène, beaucoup d'alcalis gras, etc ;

2° Les corps gommeux sans pores grossières qui, dans le papier, réunissent les fibres, obstruent mécaniquement les vases capillaires formés par les fibres et enduisent la surface du papier d'une couche mince qui absorbe lentement les liquides et les retient.

Le collage le plus efficace sera obtenu en employant les corps des deux séries à la fois. Il faudra bien moins de résine si elle se trouve sur une surface plane formée par l'amidon que si la résine seule doit garantir chaque pore de l'action de l'eau.

Hofmann

Un livre dont on fait beaucoup de cas, c'est le traité de Hofmann sur la fabrication du papier, qui a été traduit en différentes langues. Hofmann plaide beaucoup en faveur du collage à la gélatine ; mais, comme il n'a jamais employé que la colle brune, il est facile à concevoir que les résultats obtenus avec celle-ci n'aient pu le satisfaire.

L'auteur traite très largement la question du collage végétal ; mais, bien que nous soyons en contradiction avec lui, à peu près pour tout ce qu'il dit à ce sujet, nous ne pouvons entrer dans les détails qui nous conduiraient trop loin, d'autant plus qu'une grande partie des théories qu'il émet ont été réfutées dans le cours de notre étude sur le collage.

Un ouvrage excellent sous tous les rapports, très soigneusement et consciencieusement travaillé, c'est la cinquième édition du *Traité de la fabrication du papier*, de L. Müller.

Müller ne nous donne que des procédés pour préparer la colle blanche, entre autre ceux de Planche. Nous avons déjà mentionné celui de Müller, qui contient près de 50 % de résine libre ; et pourtant Müller ne s'est pas aperçu de la présence de la résine dans sa colle, car il dit :

« Une chose principale, lors de la préparation du savon de résine, est de dissoudre celle-ci entièrement dans la liqueur alca-

line bouillante, et il faut éviter avec soin tout excès de résine. Ce n'est pas le même cas pour la soude, dont un faible excès ne nuit point ; de sorte que les différents procédés de collage montrent de faibles variations dans les proportions de soude et de résine, mais qui ne sont point à regarder comme des différences essentielles. »

Nous avons vu, au contraire, que la seule différence qui existe entre les divers procédés de collage n'est fondée que sur la quantité de soude employée pour former le savon.

RAPPORT

sur un mémoire présenté au concours pour le prix N° III, fait, au nom du comité de l'industrie du papier, par M. C. BRUSTLEIN.

Séance du 29 mai 1878

MESSIEURS,

Nous venons vous rendre compte de l'examen d'un mémoire sur le collage que vous avez soumis à votre comité de l'industrie du papier.

Après un exposé rapide du but du collage en général et quelques mots sur la théorie du collage à la gélatine, nous trouvons pour la première fois une étude historique complète du collage en cuve par la résine.

Jusqu'ici on connaissait un certain nombre de noms d'industriels et de savants se rattachant à l'invention du collage, mais sans savoir exactement quelle part revenait à l'un ou à l'autre dans la découverte ou les perfectionnements des procédés tels qu'ils sont employés aujourd'hui.

Grâce aux recherches de l'auteur du mémoire qui nous occupe, on pourra désormais, appuyé sur des documents certains, recon-

naître ce que nous devons à Illig et à d'Arcet, à Canson et à Braconnot.

Après avoir fait l'histoire du procédé, l'auteur passe à l'étude des réactions chimiques auxquelles il donne lieu. Ses essais mettent dès l'abord en lumière le peu de fondement de l'ancienne théorie du résinate d'alumine. Par des expériences précises il montre que la combinaison de résine et d'alumine ne se produit pas ou ne subsiste pas dans les conditions dans lesquelles se pratique le collage et que la colophane se trouve dans le papier comme résine libre.

Ce fait a déjà été relevé dans le travail de M. T. Chateau, sur lequel votre comité vous a fait un rapport il y a quelques mois.

La colophane n'agissant que comme résine libre, comme enduit devant mettre la fibre à l'abri du contact des liquides, son action sera proportionnelle aux surfaces qu'elle pourra couvrir, ou en d'autres termes, à son état de division.

Comme moyen d'obtenir la résine dans le plus grand état de division possible, le mémoire recommande l'emploi, au lieu d'un résinate de soude parfait, d'une préparation faite avec des proportions de soude et de résine telles que cette dernière ne puisse entrer entièrement en combinaison ; on arrive de cette façon à avoir de la résine en dissolution dans du savon de résine. Si on étend d'eau cette préparation, on aura, au lieu de la liqueur limpide que donne le savon de résine, un liquide blanc laiteux qui doit son apparence à de la résine en suspension dans un état de division extrême.

L'auteur insiste spécialement sur l'importance d'avoir, avant l'addition de l'alun, le plus de résine libre possible, celle mise en liberté par le sulfate d'alumine étant plus compacte et par suite couvrant moins.

D'après l'auteur, le collage serait le résultat : d'abord et principalement de la résine libre très divisée précipitée sur la fibre ; ensuite, et à un bien moindre degré, de la résine déplacée de sa combinaison avec la soude par un excès d'alun avec production de sulfate de soude, de résine et d'un sous-sulfate d'alumine insoluble.

Les vues exposées dans ce travail ne sont pas seulement le résultat d'essais de laboratoire, elles sont fondées sur l'observation et l'étude raisonnée de la pratique. Ce sont les faits mieux interprétés qu'ils ne l'étaient jusqu'ici. Sur un point, cependant, nous ne pouvons pas nous montrer d'accord, non pas avec la pratique, mais avec la théorie de l'auteur.

Nous croyons que, dans la réaction de l'alun sur le savon de résine, il y a plutôt production d'alumine libre qui se redissout dans l'excès d'alun que de sous-sulfate d'alumine insoluble, et que la formule $Al, O, 3SO_4 + Al, O,$ répond mieux aux faits que la formule $Al, O, 2SO_4$.

De plus, cet alun, tenant en dissolution un excès de base, nous paraît jouer un rôle plus important que celui que le mémoire attribue au sous-sulfate insoluble, dont il range les effets sur la même ligne que ceux de la fécule.

Il est connu que des fibres végétales, le coton surtout, plongées dans une solution de sulfate d'alumine basique, s'emparent d'une partie du sel d'alumine, et les dessins agrandis de fibres teintées, publiés par Walter Crum, montrent que cette alumine se fixe dans les pores et le canal central des fibres. Si, pour se rendre compte de l'effet que produit dans le papier l'alumine ainsi retenue, on trempe dans une solution d'alun basique un papier sans colle, on trouvera, après l'avoir lavé et séché, que ce papier mis en contact avec de l'eau ne se comporte plus comme auparavant. Il se mouille encore, mais il ne boit plus, l'eau ne se répand que très lentement, sa puissance capillaire est presque détruite. Il est évident qu'un papier dont la capillarité sera ainsi atténuée sera plus facilement rendu imperméable par la résine.

En considérant les conditions dans lesquelles la résine est précipitée, il est difficile d'admettre qu'elle puisse pénétrer dans les fibres gonflées d'eau, ni même les recouvrir complètement; il restera toujours des parties, si petites soient-elles, qui ne seront pas protégées; si un de ces points non recouverts vient à être en contact avec un liquide, celui-ci se propagera avec rapidité dans

tout l'intérieur de la fibre et, dans des limites restreintes, le papier boira, ce qui n'aura pas lieu si les espaces capillaires de cette fibre sont obstrués par un dépôt d'alumine.

Nous nous plaisons à reconnaître ici que notre attention a été attirée sur l'action de l'alun par la connaissance que nous devons à une communication obligeante d'expériences non publiées, faites sur ce sujet par un fabricant de papier à qui notre industrie doit d'intéressants travaux, M. Orioli de Pontchara.

Nous pensons que la résine précipitée seule ne suffit pas pour obtenir un papier collé, mais qu'il faut aussi le concours de l'alumine ou d'un sel insoluble d'alumine fixé dans la fibre sous une forme déterminée. Des essais que nous avons faits nous disposent à croire que c'est sur la quantité, la composition ou peut-être la constitution physique de l'alumine retenue par les fibres que s'exerce l'action favorable au collage ou troublante de l'eau employée. En dehors de ce point que nous venons de signaler, nos expériences sont venues confirmer les vues de l'auteur.

Le mémoire se termine par une notice bibliographique et critique sur à peu près tous les écrits qui ont paru sur la matière.

Le travail dont nous venons de vous exposer les points principaux, s'il ne résout pas toutes les difficultés théoriques ou pratiques du collage, a, outre le mérite de nous donner l'histoire d'une des opérations les plus importantes de la papeterie, celui d'établir nettement les meilleures conditions d'emploi d'une des principales matières qui concourent à cette opération et la manière de les réaliser.

Sous la réserve que l'auteur avait le droit de faire, sans plagiat, au travail publié par M. C. Wurster dans le journal de Dingler des emprunts que nous avons constatés dans une partie de cet ouvrage, votre comité vous propose de décerner au mémoire portant le nombre 7854 la médaille de première classe formant l'objet du prix N° III de l'industrie du papier. Il vous propose en outre de voter l'impression au Bulletin de ce mémoire et du présent rapport.

TABLETTES SYNOPTIQUES ET SYNCHRONIQUES

DE L'HISTOIRE DE LA RÉPUBLIQUE DE MULHOUSE

jusqu'à sa réunion à la France en 1798

par X. MOSSMANN

Le *Bulletin de la Société industrielle* publie aujourd'hui la fin de ces *Tablettes*. La première partie, jusqu'en 1515, a mis en relief le rôle politique de la commune, quasi-livrée à elle-même; la seconde a montré son absorption dans l'alliance des Treize cantons, sitôt réduits à cinq; dans la troisième, on voit poindre l'ère industrielle, où il a été donné à Mulhouse de recouvrer, sous une autre forme, tout le cachet personnel qui caractérise ses débuts dans l'histoire.

Cet avant-propos pourrait se borner là, et peut-être même l'aurais-je épargné au lecteur s'il ne me fournissait l'occasion d'introduire dans ce sommaire deux faits qui m'avaient échappé d'abord, et qu'il me paraît nécessaire de rétablir à leur date :

En 1231 : « Première mention de Mulhouse comme ville. »

En 1330 : « L'empereur Louis de Bavière engage la prévôté de Mulhouse, pour 300 mares d'argent, au chevalier Conrad d'Illzach et à ses héritiers. »

A ces additions je me permets de joindre un erratum : Le synchronisme de 1609, porté par erreur, dans le *Bulletin* de 1877, à la troisième colonne de la page 102 (histoire de Suisse), doit être reporté à la seconde (histoire d'Allemagne).

ET SYNCHRONIQUES

HISTOIRE

- 1618 Bâle avise les autres villes protestantes du mauvais état de défense où se trouve Mulhouse : on l'engage à réformer ses finances et son administration.
- 1619 En prévision d'un passage de troupes impériales, les villes protestantes mettent une garnison de 300 hommes à Mulhouse.
- 1620 Rassemblement de troupes dans le voisinage de Mulhouse : les cantons protestants l'avertissent de faire bonne garde.
- 1622 Les villes protestantes soldent derechef 300 hommes pour tenir garnison à Mulhouse. Quelques soldats d'Oberntraut, Suisses et Mulhousois, arrivent dans cette ville et commettent des excès sur les terres autrichiennes. Le magistrat leur ferme les portes, et quelques-uns se font prendre à Illzach par les troupes impériales. Difficultés au sujet d'un bourgeois conduit prisonnier à Altkirch. Insolences des soldats de la garnison à l'égard des vassaux autrichiens.
- 1623 Profitant de la crise monétaire qui sévissait en Allemagne, Mulhouse frappe monnaie; emprunt fait à Bâle à cet effet.
- 1624 Démarches de Mulhouse pour obtenir, le cas échéant, le secours de la France et une nouvelle garnison de ses confédérés.
- 1625 Le grand-conseil soulève des difficultés au sujet de l'emprunt contracté, en 1623, sans son aven. Intervention des quatre villes protestantes. Pour mettre un terme à la mauvaise gestion financière, le grand-conseil institue deux trésoriers, chargés de rendre compte, deux fois par an, de la recette et de la dépense.
- 1627 Les quatre cantons protestants délibèrent sur la réforme du gouvernement de Mulhouse, dont la mauvaise administration met à leur charge toute la dépense que nécessite la conservation

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1628 Prise de la Rochelle.

1629 Richelieu premier ministre. Louis XIII entre en Italie pour assurer la succession du dernier duc de Mantoue à son héritier, le duc de Nevers.

1631 Alliance entre la France et la Suède.

rendre la paix à l'Allemagne et parer à l'accroissement de la puissance impériale. L'exercice du culte protestant est interdit dans les terres héréditaires de la maison d'Autriche et même dans certaines villes impériales, au nombre desquelles se trouve Colmar.

1628 Entreprises de Ferdinand II pour se rendre maître de la mer du Nord et de la mer Baltique, et pour détruire, avec l'aide d'une flotte espagnole, le commerce de la Hollande. Siège de Stralsund, que les Suédois et les Danois obligent Wallenstein de lever.

1629 Traité de Lubeck, qui rétablit la paix avec le Danemark. Edit de restitution. Concentration de troupes en Alsace : les villes impériales reçoivent garnison. Assemblée des princes catholiques à Heidelberg : message à l'empereur en faveur du rétablissement de la paix.

1630 Entrée en campagne de Gustave-Adolphe, que l'empereur refusait de reconnaître comme roi de Suède ; il s'empare de la Poméranie et du Mecklenbourg.

1631 Prise de Francfort-sur-l'Oder ; Gustave-Adolphe chasse les Impériaux du Brandebourg. Magdebourg tombe au pouvoir de Tilly : incendie de cette ville. L'électeur de Brandebourg, le landgrave de Hesse-Cassel se déclarent pour la Suède ; menacé par Tilly, l'électeur de Saxe suit leur exemple. Bataille de Leipzig : les armées suédoises se répandent en Allemagne.

1632 Les Suédois en Alsace : Gustave Horn s'empare de Benfeld et de Sélestadt ; Colmar massacre une partie de la garnison impériale

1628 Une armée d'empereur verse la Vierge prendre possession du duche de Mecklenbourg.

1632 Convention de Ratisbonne : on règle les questions de religion dans les territoires mixtes et assure la neutralité de la Suisse.

HISTOIRE

de la ville. Mulhouse est assigné devant la chambre impériale de Spire : on craint que cette procédure ne soit l'avant-coureur de mesures analogues à celles dont Colmar vient d'être victime. Intervention des villes protestantes à Spire ; elles recommandent à Mulhouse de se mettre en état de défense.

1628 Continuation des procédures contre Mulhouse, menacé d'être mis au ban de l'Empire. Mouvement des anciens exilés, qui font faire une saisie à ses dépens. La régence d'Ensisheim refuse de lui reconnaître les immunités de l'union héréditaire.

1629 L'archevêque de Mayence signifie à Mulhouse l'édit de restitution, et le met en demeure de rendre les biens ecclésiastiques usurpés depuis 1556 et de renoncer au protestantisme. La ville implore l'appui des cantons protestants. La régence d'Ensisheim refusant de laisser passer une garnison, les confédérés envoient des commissaires chargés de veiller à la sûreté de la ville. Démarches auprès du roi de France en faveur de Mulhouse. Diète de Soleure à laquelle Mulhouse est convoqué par l'ambassadeur de France ; les députés catholiques refusaient de siéger avec ses envoyés. Conférences des cantons protestants, où l'on constate que la ville ne peut rien pour sa défense ; délibérations pour savoir si l'on continuerait ou non à lui servir d'appui ; hésitation de Bâle ; Zurich se prononce pour l'affirmative. L'ambassadeur de France encourage les cantons protestants à ne pas abandonner leur allié et promet l'assistance de son maître.

1630 La régence d'Ensisheim fait dissuader les cantons protestants, par l'intermédiaire des cantons catholiques, d'envoyer une garnison à Mulhouse, en témoignant des intentions pacifiques de l'empereur, qui retirait ses troupes de l'Alsace. La France leur donne le même avis. Nouvelles difficultés suscitées par les ayants droit des anciens exilés ; d'accord avec l'ambassade française, les cantons protestants aident la ville à repousser leurs prétentions.

1631 Mulhouse est requis de payer une contribution mensuelle de 500 florins pour l'entretien de l'armée impériale.

1632 Délibérations des cantons protestants sur les moyens de procurer à Mulhouse une protection plus efficace et moins onéreuse pour eux. Envoi d'une garnison de 200 hommes ; le contingent de Berne attaqué par les Soleurois au passage de la Cluse ; danger d'une conflagration générale en Suisse ; les cantons catholiques s'interposent pour la prévenir. — La cavalerie impériale, surprise à Wittenheim, est taillée en pièces par les Suédois.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1633 Création du parlement de Metz. Renouvellement de l'alliance avec la Suède. La guerre reprend contre la Lorraine.

1634 Chassé de ses états, le duc Charles de Lorraine rejoint les armées de l'Empire.

1635 Alliance avec les Provinces-Unies contre l'Espagne. Bataille d'Avein.

et capitule. Mort de Gustave-Adolphe à la bataille de Lützen.

1633 Union de Heilbronn entre la Suède et les états protestants pour la continuation de la guerre. Progrès du duc Bernard de Saxe-Weimar dans la haute Allemagne. Premier siège de Brisach. Approche de l'armée espagnole de Féria, qui opère sa jonction avec Altringer et passe en Alsace. Les Suédois se concentrent à Colmar, sous les ordres de Horn; les Espagnols refusent la bataille qu'il leur offre. Féria prend ses quartiers d'hiver en Wurtemberg. Le maréchal de Laforce en Lorraine. Les Suédois défaits à Steinau par Wallenstein.

1634 Victoire des Suédois à Wattwiller. Assassinat de Wallenstein. Désastre de Nordlingen. Le duc Bernard de Saxe-Weimar, nommé généralissime des Suédois, entre en campagne avec le cardinal de Lavalette. Le maréchal de Laforce dans le Palatinat. Colmar et Sélestadt reçoivent une garnison française; Benfeld reste entre les mains des Suédois.

1635 Paix de Prague, qui détache la Saxe de l'Union de Heilbronn; à l'exception de Hesse-Cassel, les autres états protestants suivent cet exemple. Posté à Brisach, le duc de Lorraine menace la haute Alsace, où il s'empare de diverses places. Le duc de Rohan déjoue ses projets à la tête d'une nouvelle armée française. Caumont - Laforce prend également l'offensive. Renforcé par Jean de Werth, le duc de Lorraine ravage l'Alsace et passe dans ses états. Entrée en campagne

1633 Féria, venant d'Espagne, forcé de 3000 hommes, cantons près de Colmar. Gustave Bernier, siège de Colmar.

1634 Les cantons de la Suisse romande renoient l'alliance avec l'Espagne.

1635 Le duc de Rohan, duc de la Vallée.

HISTOIRE

33 **Excès des Suédois à Illzach. Départ de la garnison. — Réquisitions pour la subsistance de l'armée espagnole ; Mulhouse, menacé et insulté par les troupes du duc de Féria et d'Altringer, implore de nouveau la protection des cantons protestants et offre même de se rendre leur sujet. Bâle lui envoie un officier de confiance.**

34 **Les Suédois somment Mulhouse de leur livrer les denrées des possessions autrichiennes réfugiées dans ses murs. Grande mortalité parmi les habitants. Sauvegarde suédoise en ville. Nouvel appel aux cantons protestants, qui prennent leur recours auprès de l'ambassadeur de France, et commandent derechef à Mulhouse de mieux gérer ses finances. La France offre les fonds pour l'entretien d'une garnison de 200 hommes. A son tour, la régence d'Ensisheim met la ville en demeure de livrer les propriétés suédoises qui s'y trouvent.**

35 **Mulhouse fournit des blés au duc de Rohan, qui le prend sous la protection de la France. Les cantons protestants envoient une nouvelle garnison.**

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1636 Traité avec le landgrave de Hesse-Cassel.	de l'électeur de Saxe contre les Suédois, qui le battent à Domnitz.
1638 Traité de Hambourg avec la Suède.	1636 Le duc de Saxe-Weimar et le cardinal de Lavalette s'emparent de Saverne. Gallas entre en Bourgogne à la tête d'une armée impériale. Bernard de Saxe l'oblige à repasser le Rhin. Nouvelle victoire des Suédois sur les Impériaux et les Saxons à Wittstock.
1640 Prise de Turin. 1641 La Catalogne révoltée se donne à la France. Traité avec le Portugal. Bataille de la Marfée.	1637 Avènement de Ferdinand III. Gallas prend sa revanche sur les Suédois, commandés par Bannier, à qui il fait lever le siège de Leipzig. Bernard de Saxe-Weimar se maintient en Alsace.
1642 Conquête du Roussillon ; bataille de Lérida. Mort de Richelieu.	1638 Retour offensif de Bannier contre les Impériaux et les Saxons, qu'il repousse jusqu'en Bohême. Prise de Rheinfelden et de Fribourg par Bernard de Saxe-Weimar ; siège de Brisach ; défaite des Impériaux à Wittenweyer ; chute de Brisach.
	1639 Nouvelle défaite des Impériaux à Chemnitz. Mort du duc de Saxe-Weimar ; son armée se donne à la France.
	1640 Diète de Ratisbonne, qui décide la continuation de la guerre avec le concours des états protestants, auxquels l'empereur accorde quelques compensations. Siège de Wolfenbittel par les Français joints aux troupes de Hesse et de Brunswick. Défaite des Impériaux qui s'étaient portés au secours de la place. Préliminaires de Hambourg : Munster et Osnabruck désignés comme sièges des négociations pour la paix générale.
	1642 Nouveaux succès des Suédois en Silésie, en Moravie, en Saxe. Bataille

HISTOIRE

- 1636 En marche pour la Franche-Comté, l'armée de Gallas passe sous les murs de Mulhouse. La ville rachète six marcs d'argent sur sa taille restant engagés à Jean-Henri de Landenberg.
- 1637 Rentrant en Alsace, le duc de Saxe-Weimar s'adresse à Mulhouse pour avoir des vivres.
- 1638 Un convoi en route pour Mulhouse est enlevé par le commandant de Thann. Zurich et Berne envoient une petite garnison, que la ville renforce à ses frais.
- 1639 Mulhouse se fait mettre en possession de Brunstadt, de Riedisheim et de Pfstadt, comme sûreté d'une ancienne créance sur les comtes d'Ortenburg. Le résident de France, Melchior de l'Isle, tente d'obtenir la cour de Lucelle en échange d'un prêt qu'il avait fait à l'abbaye.
- 1640 Pfstadt fait retour à l'évêque de Bâle, comme fief de sa mouvance.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

- | | | |
|--|--|---|
| <p>1643 Avènement de Louis XIV ; Anne d'Autriche régente, Mazarin ministre. Bataille de Rocroy.</p> | <p>de Leipzig. Victoire de Guébriant à Kempen.
 1643 Les Suédois se jettent dans le Holstein. Prise de Rothweil, mort de Guébriant. Défaite des Weimariens et des Français à Duttlingen
 1644 Alternatives de succès et de revers en Saxe, en Misnie, en Silésie. Victoire du duc d'Enghien sur les Bavares à Fribourg. Les Français se rendent maîtres des deux rives du Rhin jusqu'à Mayence. Commencement des négociations pour la paix à Munster et à Osnabrück.
 1645 Bataille de Jancovitz, qui rend les Suédois maîtres de la Bohême. L'électeur de Saxe traite avec la Suède. Défaite de Turenne à Mergentheim ; le duc d'Enghien rétablit les affaires de la France par la victoire d'Allersheim.</p> | |
| <p>1648 Bataille de Lens. Journée des barricades ; commencement de la Fronde.</p> | <p>1648 Défaite des Impériaux par les Français et les Suédois à Summershausen. Paix de Westphalie entre l'Empire, la France et la Suède : l'Empire et la maison d'Autriche cèdent à la France leurs droits sur l'Alsace.</p> | <p>1648 Le bourgmestre Wettslein de Bâle par la paix de Westphalie reconnaît la dépendance de son exempt vis-à-vis des Impériaux.</p> |
| <p>1650 Mort de Descartes à Stockholm.</p> | <p>1650 Les Espagnols refusent d'évacuer Frankenthal.</p> | |
| <p>1652 Profitant des troubles de la France, les Espagnols remportent des avantages en Catalogne, en Italie et en Flandre, où Turenne arrête leurs progrès.</p> | <p>1653 La diète de Ratisbonne cède à l'Espagne Besançon en échange de Frankenthal.</p> | <p>1653 Soulèvement à l'Entlibuch. La révolte par les troupes de Bern et de Bâle. Les troupes défaites à Wetzikon par les troupes de la diète à Herznach. Les troupes de Bern. Affaire particulière de Bern avec la France.</p> |
| <p>1654 Hésitations du comte d'Harcourt, gouverneur de l'Alsace, entre le parti de la cour et celui des princes ; Belfort et Thann entre les mains de la Fronde. Le maréchal de La Ferté s'empare des deux places et menace Brisach, où d'Har-</p> | | <p>1665 Difficultés entre les troupes de Schwyz et de Lucerne.</p> |

HISTOIRE

1647 Brunstadt et Riedisheim sont revendiqués par M. de Vignancourt, à qui le roi de France les
avait donnés.

1648 Dans le traité de Munster, Mulhouse cesse d'être compté comme ville du grand-bailliage de Haguenau.

651 Mulhouse est compris, par l'empereur Ferdinand III, dans une confirmation des privilèges de la
Décapole.

652 Menacé par les troupes du duc de Lorraine, qui ravageaient l'Alsace, Mulhouse reçoit de nouveau
de ses confédérés une garnison de 200 hommes. Illzach pillé par un parti de Lorrains.

653 Mulhouse met un corps de 100 mousquetaires à la disposition de Lucerne. La régence française
de Brisach autorise le passage. La diète des Treize cantons comprend le contingent de Mulhouse
dans les forces dont la Confédération doit pouvoir disposer en cas de danger, et prend note
du secours que la ville a spontanément offert ; Lucerne lui en fait également ses remerciements.

555 Mulhouse acquiert des nobles de Landenberg le quart de la dime à Illzach.

RÈGNES ET ÉVÈNEMENTS CONTEMPORAINS

court s'était établi. Celui-ci se soumet. 1658 Bataille des Dunes. 1659 Traité des Pyrénées, qui met fin à la guerre avec l'Espagne et assure à la France la possession de l'Alsace. 1661 Traité de Vincennes avec la Lorraine : il rend la France maîtresse de ses communications avec l'Alsace. 1662 Alliance avec la Hollande. 1664 Canal du Languedoc. 1665 Louis XIV secourt la Hollande contre les Anglais. 1667 Ordonnance civile. Guerre avec l'Espagne. Campagne en Flandre. Paix de Breda. 1668 Conquête de la Franche-Comté. Triple alliance entre l'Angleterre, la Suède et la Hollande. Paix d'Aix-la-Chapelle avec l'Espagne : Louis XIV lui rend la Franche-Comté et garde ses conquêtes en Flandre. 1670 Le duc de Lorraine est dépossédé de ses états en punition de ses intrigues. L'Angleterre rompt avec la triple alliance et se rapproche de la France. Ordonnance criminelle. 1671 Louis XIV isole la Hollande de la Suède et de l'Empire. 1672 La France et l'Angleterre déclarent la guerre à la Hollande, qui perd trois de ses provinces. 1673 Turenne arrête l'électeur de Brandebourg et Montecuculli, qui voulaient porter secours aux Hollandais et tenter une diversion en Alsace. Louis XIV se rend dans cette province et fait	1657 Mort de l'empereur Ferdinand III. Interrègne. 1658 Quatre électeurs proposent de déférer la couronne impériale à Louis XIV. Election de Léopold. Alliance du Rhin, avec la participation de la France. 1663 La diète de l'Empire s'établit en permanence à Ratisbonne. Guerre contre les Turcs. 1664 Victoire de Saint-Gothard sur les Turcs. 1668 Alliance de l'électeur de Cologne avec la France. Traité de Berlin, par lequel l'électeur de Brandebourg s'oblige envers la France à ne pas adhérer à la triple alliance. 1670 Alliance secrète de l'électeur de Bavière avec la France. 1672 Fréd.-Guillaume, le grand-électeur, se ligue avec la Hollande et détache l'empereur de la France. 1673 L'Empire et l'Espagne se liguent avec les Hollandais. Traité de Saint-Germain, par lequel l'électeur de Brandebourg renonce à son alliance avec les Hollandais.	Les cantons prennent les armes des troupes de Zurich avant Rapperswil. 1656 Défaite des Bernois à Mergen. Les deux autres cantons s'arment et rétablissent la 1663 Renouveau de l'alliance avec la France. 1668 Sollicitée par les Provinces-Unes de se joindre à la triple alliance, la Suisse refuse de se joindre au parti et se borne à la défense de ses propres frontières.
---	--	---

HISTOIRE

- 636 Zurich fait demander à Mulhouse des officiers pour ses milices. La ville met 100 mousquetaires à la disposition de Berne et de Zurich. Bâle lui recommande la neutralité. Le comte d'Harcourt, comme grand-bailli de Haguenau, réclame et obtient de Mulhouse le paiement de l'ancien tribut à l'Empire.
- 639 Mulhouse est compris, pour une compagnie, dans les levées que les cantons protestants autorisent la France à faire chez eux.
- 660 Mort du chroniqueur Jacques-Henri Pétri.
- 661 Delibérant à Soleure sur le renouvellement de l'alliance avec la France. la diète des Treize cantons refuse de sieger avec les députés de Mulhouse. — Erection du temple français.
- 663 Jean-Gaspard Dollfus représente Mulhouse au renouvellement de l'alliance avec la France. L'empereur requiert la ville de contribuer aux dépenses de la guerre contre les Turcs.
- 664 Mulhouse fournit à l'empereur vingt quintaux de poudre. A la demande de Zurich, en guerre avec Schwytz, la ville met sur pied une compagnie de 100 hommes.
- 666 Les cantons catholiques n'admettent Mulhouse à siéger en séance plénière de la diète qu'autant que Rothweil, leur allié, y participe également. Les eaux du Steinbächlein sont employées à l'irrigation.
- 668 Préoccupé du danger d'une conflagration générale, Mulhouse reçoit de ses confédérés l'assurance qu'ils ne l'abandonneront pas.
- 671 La ville de Mulhouse fournit à Louis XIV une compagnie de 200 hommes de pied, commandés par le capitaine Wolfgang-Frédéric Lœscher, le même qui, en 1664, avait commandé les cent hommes dans la guerre de Zurich avec Schwytz.
- 673 Effrayé du sort de Colmar, Mulhouse implore derechef l'assistance de ses confédérés.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

- | | | |
|--|---|---|
| <p>démanteler Colmar. La France et l'Espagne se déclarent la guerre.</p> <p>1674 Conquête définitive de la Franche-Comté. Victoire de Turenne à Sinzheim. Incendie du Palatinat. Les Impériaux en Alsace : combat d'Entzheim. L'électeur de Brandebourg rejoint Bournonville et, Turenne se retirant en Lorraine, tous deux prennent leurs quartiers d'hiver dans la haute Alsace. Turenne débouche de Belfort et tombe au milieu des cantonnements de l'armée impériale. — Bataille de Senef.</p> <p>1675 Bataille de Türkheim. Les Impériaux et les Brandebourgeois vident l'Alsace. L'empereur oppose Montecuculli à Turenne, qui est tué à Sasbach. Montecuculli assiège Haguenau. Condé sauve l'Alsace.</p> <p>1676 Le maréchal de Luxembourg, sous Brisach, empêche le duc de Lorraine de franchir le Rhin.</p> <p>1677 Défaite du prince d'Orange à Cassel. Le duc de Saxe-Eisenach en Alsace est contraint par Montclar de repasser le Rhin. Combat de Kochersberg. Prise de Fribourg par le maréchal de Créquy.</p> <p>1678 Louis XIV s'empare de Gand et d'Ypres. Campagne de Créquy dans le Brisgau ; prise de Kehl ; incendie du pont de Strasbourg ; prise du château de Lichtenberg. Paix de Nimègue avec la Hollande et l'Espagne : elle assure à la France ses conquêtes en Flandre et la conquête de la Franche-Comté.</p> <p>1680 Louis XIV fait fortifier Sarrelouis et Huningue. Chambres de réunion à Metz et à Brisach : la première</p> | <p>1674 Alliance entre l'Empire, l'Espagne, la Hollande et l'électeur de Brandebourg contre la France.</p> <p>1675 Victoire du grand-électeur sur les Suédois à Fehrbellin.</p> <p>1678 Le grand-électeur achève la conquête de la Poméranie sur les Suédois.</p> <p>1679 Traité de Nimègue entre l'Empire et Louis XIV : en échange de Philipsbourg, la France garde Fribourg. De son côté, le grand-électeur fait la paix avec la France et la Suède.</p> <p>1680 Congrès de Francfort pour discuter les droits de la France sur les terres réunies. L'archevêché de Mag-</p> | <p>1674 Le grand-électeur pacte avec la France, tant aux conditions que les intérêts de la Hollande contre la</p> |
|--|---|---|

HISTOIRE

Mulhouse reçoit de nouveau une garnison de ses confédérés. Les généraux brandebourgeois le mettent en demeure de livrer les biens de l'ennemi réfugiés dans ses murs. Les cantons protestants interviennent pour faire respecter sa neutralité. Défaite des Impériaux vers le Galgenberg. Réfugié dans le château de Brunstadt, le régiment de Portia capitule. Turenne assure Mulhouse de son amitié. Etablissement de la poste avec Bâle.

Difficultés au sujet de la garnison, à laquelle ni Bâle, ni Schaffhouse ne veulent plus contribuer. Mulhouse complimente le maréchal de Luxembourg dans son quartier général de Rixheim ; il n'est pas admis à présenter ses hommages, avec les cantons, au nouvel ambassadeur de France à Soleure.

La ville fait complimenter tour à tour le duc de Saxe-Eisenach à Sausheim, Montclar à Ruelisheim. Fourniture de pain au premier ; le second s'engage à respecter la neutralité de la ville. Difficultés au sujet des batteurs d'estrade de la garnison de Rheinfelden.

Sur les représentations de la ville, la France maintient, pour les biens situés en territoire français et acquis par les bourgeois avant 1630, l'immunité fiscale dont ils avaient joui précédemment. Le maréchal de camp Conrad de Rosen, depuis maréchal de France, acquiert le droit de bourgeoisie.

Première école française.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

réunit à la couronne de France l'ancien domaine des Trois-Évêchés ; la seconde les anciennes possessions de l'Alsace et le comté de Montbéliard.	debourg est incorporé aux états de l'électeur de Brandebourg.	
1681 Ordonnance de la marine. Capitulation de Strasbourg ; voyage du roi en Alsace.	1681 L'empereur, la Suède veulent déclarer la guerre à la France. Le grand-électeur, allié de Louis XIV, y met obstacle. Le congrès de Francfort est dissous, et ses attributions passent à la diète de Ratisbonne.	1681 Les Trois-Évêchés complètent leur passage à la France.
1682 Déclaration du clergé touchant la puissance ecclésiastique. Translation de la cour à Versailles. Bombardement d'Alger. La France resserre son alliance avec le roi de Danemark et avec l'électeur de Brandebourg.	1682 Confédération de Laxembourg contre la France : la Suède et l'Espagne y accèdent.	
1683 Mort de Colbert. La guerre recommence avec l'Espagne dans les Pays-Bas.	1683 Les Turcs déclarent la guerre à l'Empire. Siège de Vienne, qu'à la tête des Polonais, Jean Sobieski contraint le grand-visir de lever.	
1684 La guerre est portée en Catalogne. Bombardement de Gènes. Prise de Luxembourg. Trêve de Ratisbonne, signée pour vingt ans avec l'Espagne et l'Empire.	1684 Le duc de Lorraine est obligé de lever le siège de Bude.	
1685 Revocation de l'édit de Nantes.	1685 Défaite des Turcs à Gran et prise de Neuhausel.	
1686 Mort du grand Condé.	1686 Ligne d'Augsbourg contre la France. Prise de Bude.	
1687 La France offre à l'Empire de convertir la trêve de Ratisbonne en une paix perpétuelle ; cette proposition est rejetée.	1687 Victoire de Mohacz sur les Turcs ; conquête de l'Esclavonie.	
1688 La France s'empare du Palatinat.— Révolution d'Angleterre, où le prince d'Orange monte sur le trône des Stuarts.	1688 Mort du grand-électeur. Prise de Belgrade. Pour répondre à l'invasion du Palatinat, l'Empire déclare la guerre à la France.	
1689 Déclaration de guerre à l'Angleterre et au prince d'Orange. L'armée française ravage le Palatinat, le Wurtemberg, le margraviat de Bade ; incendie de Worms et de Spire.	1689 Alliance avec la Hollande. L'électeur de Brandebourg et le duc de Lorraine entrent en campagne contre la France. Prise de Wildin sur les Turcs.	

HISTOIRE

1681 Passage des députés confédérés. Le bourgmestre Jean Risler se joint à eux pour complimenter Louis XIV.

1682 Mulhouse acquiert le quart de la dime du grand-chapitre de Bâle.

1689 La France limite l'entrée des blés à Mulhouse.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

- | | |
|--|---|
| 1690 Bataille de Fleurus. Victoire navale sur les flottes anglaise et hollandaise. Bataille de la Staffarde. | 1690 Election de l'archiduc Joseph comme roi des Romains. |
| 1691 Prise de Mons. Bombardement de Liège et de Barcelone. Mort de Louvois. | |
| 1692 Combat naval de la Hogue. Prise de Namur. Bataille de Steinkerque. Le Dauphiné est ravagé par le duc de Lorraine. | 1692 Le Hanovre érigé en électorat sans l'aveu des électeurs. |
| 1693 Prise de Heidelberg. Batailles de Nerwinde et de Marsaille. Bombardement de Saint-Malo par les Anglais. | 1693 Union de Ratisbonne contre la création d'un neuvième électorat. |
| 1694 Bombardement de Dieppe et du Havre. | |
| 1695 Bombardement de Bruxelles. Pour rétablir la paix, la France offre de rendre Strasbourg et Luxembourg, et de démanteler Huningue et Fort-Louis. | |
| 1696 Traité de Turin avec la Savoie. — Bombardement de Calais. | |
| 1697 Prise de Barcelone. Traité de Ryswick : La France restitue à l'Empire Kehl et Philipsbourg, à la maison d'Autriche Brisach et Fribourg; elle garde Strasbourg et les terres sises en Alsace, adjugées à la couronne par les chambres de réunion. Le duc de Lorraine est rétabli dans ses états. | |
| 1698 Traité de La Haye entre la France, l'Angleterre et la Hollande pour le partage de la monarchie espagnole. | |
| 1699 Fondation du Neuf-Brisach. | 1699 Traité de Carlowitz, qui rétablit la paix avec la Turquie. Adoption du calendrier corrigé par les états protestants. |
| 1700 Second traité de partage de la monarchie espagnole. Mort de Charles II, roi d'Espagne : son testament en faveur du duc d'Anjou rend cet acte caduc. | 1700 Nouvelle ligue formée à Nuremberg contre les droits électoraux du Hanovre; elle recherche l'appui de la France, qui adhère à son opposition. — L'empereur proteste contre le testament de Charles II |

HISTOIRE

capitaines français s'étant battus en duel sur le territoire de Mulhouse, et l'un d'eux ayant tué, le major du régiment paie à la ville une amende de cent écus.

bataille de Steinkerque, la compagnie de Mulhouse qui servait en France perd ses officiers la moitié de son effectif.

ovation de l'hôtel de ville.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1701 Alliance du Portugal avec la France et l'Espagne. La guerre éclate en Italie, où le prince Eugène bat Castinat et Villeroi.	et contre l'élévation du duc d'Anjou au trône d'Espagne. Sollicitée par Léopold, la diète refuse de déclarer la guerre à la France.	1701 Les cantons protestants, sauf Appenzell et St Gall, adoptent le calendrier réformé.
1702 L'armée impériale pénètre dans la basse Alsace et prend Landau. Tentative du margrave de Bade pour entrer dans la haute Alsace par le territoire de Bâle. Victoire de Villars sur les Impériaux à Fridlingen.	1702 Les cercles du haut et du bas Rhin et celui de l'Autriche accèdent à l'alliance contre la France.	
1703 Pour tendre la main à l'électeur de Bavière, Villars s'empare de Kehl, le duc de Bourgogne de Brisach. Tallard reprend Landau. Le Portugal accède à l'alliance contre la France. Révolte des Cévennes.	1703 L'électeur de Bavière bat les Impériaux, qui avaient envahi ses états. La résistance du Tyrol et la défection du duc de Savoie empêchent l'armée française en Italie d'opérer sa jonction avec l'armée bavaroise.	
1705 Villars arrête les alliés qui menaçaient d'envahir la Champagne. Le margrave de Bade prend Drusenheim et force les lignes de Haguenau.	1704 Marlborough à la tête des Anglais et des Hollandais, le prince Eugène à la tête des Impériaux, opèrent leur jonction sur le Danube. Bataille de Hochstett : l'électeur de Bavière perd ses états, les Français sont rejetés sur le Rhin. Capitulation de Landau.	
1706 Villars fait lever le blocus de Fort-Louis et reprend Haguenau. Bataille de Ra-	1705 Mort de l'empereur Léopold, avènement de Joseph I^{er}.	
	1706 Les électeurs de Bavière et de Cologne mis au ban de l'Empire.	

HISTOIRE

01 Le calendrier réformé est introduit à Mulhouse.

704 Etablissement d'un troisième moulin à foulon.

705 Dernière admission au droit de bourgeoisie. Etablissement d'une blanchisserie hors la Porte-Haute.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

millies : perte du Brabant. Le prince Eugène fait lever le siège de Turin : perte de l'Italie. Louis XIV demande en vain la paix aux alliés. 1707 Bataille d'Almanza. Villars surprend les lignes de Stollhofen et pénètre en Allemagne. L'électeur de Hanovre l'oblige à repasser le Rhin. Tessé fait lever le siège de Toulon, assiégé par le duc de Savoie et par le prince Eugène. 1708 Capitulation de Lille. 1709 Nouvelles propositions de paix : Louis XIV offre de renoncer au trône d'Espagne et de remettre l'Alsace sur le pied de la paix de Westphalie. L'Allemagne demande l'Alsace, la Lorraine, les Trois-Evêchés et la Franche-Comté. Passage du Rhin par Mercy : Dubourg le bat à Rumersheim et l'oblige à se retirer de l'Alsace. 1710 Congrès de Gertruydenberg pour le rétablissement de la paix. Bataille de Villaviciosa. 1711 Disgrâce de Marlborough. L'Angleterre incline vers la paix. 1712 Congrès d'Utrecht. Victoire de Denain. 1713 Traité d'Utrecht, qui rétablit la paix, sauf avec	1711 Mort de Joseph I^{er}; élection de Charles VI, le compétiteur de Philippe V au trône d'Espagne.	1707 La principauté de Neuchâtel échoit au roi de Prusse. Commencement des troubles du Toggenbourg. 1712 Soulèvement des protestants du Toggenbourg. Zurich et Berne prennent parti pour les révoltés contre l'abbé de Saint-Gall, leur seigneur, et occupent les bailliages communs. Lucerne et Uri traitent de la paix avec les deux villes; les autres cantons catholiques la rejettent; leur défaite à Villmergen. Cession du comté de Bade à Zurich et à Berne. Alliance perpétuelle de Berne avec la Hollande.
---	---	--

HISTOIRE

707 **Etablissement de quatre mégisseries hors la Porte-Jeune.**

709 **Des Impériaux blessés à Rumersheim sont recueillis à Mulhouse.**

711 **Etablissement d'une aiguiserie devant la Porte-Haute.**

712 **A la demande de Zurich et de Berne, Mulhouse met sur pied une compagnie de 100 hommes avec 12 grenadiers ; leur armement comprend la baïonnette. Etablissement du directoire du commerce.**

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

- | | | |
|---|--|---|
| l'empereur. Villars s'empare de Landau et de Fribourg. Congrès de Rastadt. | | |
| 1714 Edit qui, à défaut des princes du sang, appelle les princes légitimés à la succession du trône. | 1714 Paix de Rastadt et de Baden avec la France : l'empereur reçoit de la succession de Charles II les royaumes de Naples et de Sardaigne, les Pays-Bas espagnols, les duchés de Milan et de Mantoue ; sur le Rhin, les frontières sont rétablies selon les termes du traité de Ryswick, dans les Pays-Bas conformément au traité d'Utrecht ; les électeurs de Bavière et de Cologne recouvrent leurs états. | |
| 1715 Mort de Louis XIV, avènement de Louis XV, sous la régence du duc d'Orléans. Le parlement rétabli dans ses droits. | 1715 La Prusse et le Hanovre déclarent la guerre à la Suède. | 1715 Alliance pour cantons catholiques et Valais avec la France. |
| 1716 Etablissement d'une banque générale ; système de Law. | 1716 Alliance de l'empereur avec Venise contre les Turcs. Bataille de Peterwardin ; prise de Themeswar. | |
| 1717 Alliance défensive avec l'Angleterre et la Hollande contre l'Espagne. | 1717 Bataille et prise de Belgrade. Les Espagnols chassent les Impériaux du royaume de Sardaigne. | 1717 Etablissement de toiles imprimées à Schaffhouse, à Bâle, à l'instigation de la Hollande. |
| 1718 Traité de Londres entre la France, l'Empire et la Grande-Bretagne, pour accommoder les affaires d'Italie. La France et l'Angleterre déclarent la guerre à l'Espagne. | 1718 Paix de Passarowitz avec la Porte. Les Espagnols portent la guerre en Sicile. | |
| 1719 Intervention militaire des deux couronnes en Espagne. | 1719 Pragmatique sanction qui, à défaut de mâles, appelle les femmes à la succession des états héréditaires de la maison d'Autriche. Victoires des Impériaux en Sicile. | |
| 1720 Peste à Marseille. Déclaration du roi en faveur de la bulle <i>Unigenitus</i> . | 1720 Paix de Stockholm entre la Suède et la Prusse. | |
| 1725 Traité de Hanovre entre la France, la Grande-Bretagne et la Prusse pour leur défense commune. | 1725 Traité de Vienne entre l'Empire et l'Espagne. | 1723 Supplique de David de Vaud tentée de soulever le Vaud contre le gouvernement de Bern. |

HISTOIRE

1717 A l'occasion de l'arrivée d'un nouvel ambassadeur de France à Soleure, la diète des Treize cantons refuse aux envoyés de Mulhouse le droit de session, même quand la délibération se rapporte à l'alliance française ; mais elle les autorise à se joindre, dans la salle des séances, au cortège qui va complimenter l'ambassadeur, afin de leur éviter la mortification d'attendre dans la rue.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1726 Fixation du louis d'or à 24 livres, de l'écu à 6 livres.

1729 Traité de Séville entre la France, l'Angleterre et l'Espagne.

1729 Persécution des protestants dans le pays de Salzbourg.

1731 Second traité de Vienne, qui s'étend à l'Angleterre et à la Hollande.

1733 Guerre avec l'Empire à l'occasion de l'élection d'un nouveau roi de Pologne. Alliance avec la Sardaigne et l'Espagne. Prise de Kehl et de Milan.

1733 Mort d'Auguste II, roi de Pologne et électeur de Saxe : une armée impériale prend position sur les frontières de Pologne.

1734 Prise de Trèves et de Philipsbourg.

1734 Essai de réforme monétaire.

1736 Rétablissement de la paix ; Louis XV obtient pour son beau-père, le roi Stanislas, les duchés de Bar et de Lorraine.

1737 Guerre avec la Turquie.

1738 Traité de Vienne avec l'Empire. A la demande de Gènes, la France intervient en Corse.

1738 Les citoyens de Bâle tiennent le serment de ne pas reconnaître les nouveaux

1739 L'Empire fait la paix avec la Porte et lui cède Belgrade.

1739 Coup d'état de Bâle, qui force le corps français à l'exécution et exécuter les l'opposition.

HISTOIRE

- 1729 Réjouissances à Mulhouse à propos de la naissance du dauphin. Invités par l'ambassadeur de France aux fêtes qu'il donnait à la même occasion, et aux négociations pour le renouvellement de l'alliance, les envoyés de Mulhouse ne sont pas admis, pendant l'audience, à s'asseoir avec les autres députés. Etablissement d'un nouveau moulin à foulon.
- 1731 Construction du barrage d'aménée permanent du Quatelbach.
- 1732 Un ressortissant de Mulhouse, condamné à mort pour avoir contrefait les monnaies françaises, retrouve, après dix ans d'absence, sa femme remariée et son bien dissipé. Il revendique l'une et l'autre : le tribunal le renvoie à se pourvoir en France de lettres de rémission. — Mort du bourgmestre Fürstenberger, continuateur de la chronique de Pétri.
- 1737 La ville déboute le plaignant, qui avait obtenu sa grâce du gouvernement français, de son instance en nullité du second mariage de sa femme, mais condamne un parent de cette dernière à restituer au premier mari 229 louis. Le perdant se pourvoit en appel devant les cantons protestants. Intervention de Zurich, qui se réfère aux précédents de 1587 et de 1588.
- 1738 Mulhouse défend son droit de juger en dernier ressort. Délibération du conseil et des sexvirs en faveur des privilèges municipaux. Pour couper court à l'appel, les parties transigent à l'amiable. Les cantons persistent néanmoins à revendiquer le droit de connaître des pourvois, que les ressortissants de Mulhouse introduiraient devant eux contre les sentences du conseil. Le conseil consulte la bourgeoisie pour savoir si, comme le serment qu'elle prête lui en laisse la faculté, elle entend faire usage du droit d'appel devant les cantons. A l'unanimité, les bourgeois se désistent de cette garantie en faveur de l'indépendance de la cité. Saisis de cette résolution, Glaris, Bâle et Schaffhouse reconnaissent que le droit d'appel ne s'entend pas des causes civiles; Zurich et Berne se réservent de se prononcer ultérieurement. Pour éviter un nouveau recours, le conseil se hâte de terminer l'affaire de la restitution des biens du premier mari, que la femme séparée s'était fait adjuger; il la condamne à payer 28,972 livres; celle-ci à son tour se pourvoit devant la ville de Zurich, qui ordonne de surseoir.
- 1739 D'accord avec la bourgeoisie qu'il avait consultée, le conseil envoie des députés à Zurich et à Berne, tant pour défendre la sentence qu'il avait rendue que pour faire reconnaître la souveraineté de sa justice. L'une et l'autre ville exigent d'abord la révision du procès : après plus ample informé, elles confirment à Mulhouse le droit de juger sans appel entre particuliers. Donnant alors suite à la nouvelle procédure, la ville déboute le premier mari de sa demande en restitution. Celui-ci se retire à Rixheim, où il fait son abjuration, et tente en vain de faire intervenir le conseil souverain et l'intendant d'Alsace. A la suite de ces incidents, réorganisation du grand-conseil, qui est porté à 78 membres, et réforme de la justice et des finances : en matière civile, les appels devaient être portés au grand-conseil, qui acquérait de plus le droit de nommer à toutes les fonctions publiques; tous les biens que la ville baillait à ferme devaient être mis en adjudication et leur produit affecté à dégrèver les contribuables de la taille. Pour la première fois, le bourgmestre et le petit-conseil prêtent serment à la bourgeoisie. — Mesures de rigueur contre les piétistes.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

- | | |
|--|--|
| <p>1741 Alliance de Nymphenbourg avec la Bavière et entrée en campagne en sa faveur. Prise de Prague.</p> <p>1742 Siège de Prague défendu par les maréchaux de Broglie et de Belle-Isle.</p> <p>1743 Echec de l'armée française à Dettlingen. Les Autrichiens sont repoussés de l'Alsace.</p> <p>1744 Succès des Français en Flandre. Les Autrichiens forcent les lignes de Wissembourg et s'emparent de Haguenau et de Saverne. Les progrès du roi de Prusse en Bohême obligent les Autrichiens à vider l'Alsace. Le maréchal de Coigny franchit le Rhin et prend Fribourg. — Un jeune officier du génie, Lachiche, revenant du siège de Fribourg, indique le tracé d'un canal de communication entre le Doubs et le Rhin par Lutran et Valdivieu.</p> <p>1745 Campagne dans les Pays-Bas; bataille de Fontenoy.</p> | <p>1740 Avènement de Frédéric II en Prusse. Mort de l'empereur Charles VI; extinction de la ligne masculine des Habsbourg.</p> <p>1741 L'archiduchesse Marie-Thérèse prend possession de l'Autriche et se fait couronner reine de Hongrie. Bataille de Mollwitz; conquête de la Silésie par le roi de Prusse.</p> <p>1742 L'électeur de Bavière est élu empereur sous le nom de Charles VII. Bataille de Czaslau. Traité de Berlin, par lequel la reine de Hongrie cède la Silésie à la Prusse. L'Angleterre, la Pologne, le Danemark, la Russie et la Hollande se déclarent neutres.</p> <p>1743 Marie-Thérèse est couronnée reine de Bohême. Victoire de Sempach, qui met les Autrichiens en possession de la Bavière.</p> <p>1744 Alliance de l'empereur avec la Prusse et la Suède. Seconde guerre de Silésie. Le roi de Prusse entre en Bohême et s'empare de Prague. Charles de Lorraine revient de l'Alsace, se joint aux Saxons et repousse Frédéric II. Charles VII recouvre ses états héréditaires.</p> <p>1745 Union de Varsovie entre l'Autriche, la Grande-Bretagne, les Pays-Bas et la Saxe. Mort de Charles VII. Bataille de Pfaffenhofen; traité de Füssen, qui rétablit la paix entre l'Autriche et la Bavière. Traité de Leipzig entre l'Autriche et la Saxe contre la Prusse. Victoire de Frédéric II à</p> |
|--|--|

HISTOIRE

743 Craignant pour sa sûreté, Mulhouse se recommande aux cantons protestants, qui écrivent en sa faveur à Charles de Lorraine et au roi d'Angleterre. A la demande de la ville, Zurich et Berne lui envoient des représentants et un petit renfort de troupes. Mulhouse sert derechef de place de refuge au plat pays.

744 Mulhouse fait complimenter Louis XV au siège de Fribourg.

RÈGNES ET ÉVÈNEMENTS CONTEMPORAINS

- | | | |
|---|---|--|
| <p>1746 Prise de Bruxelles, d'Anvers, de Mons, de Charle-roy. Bataille de Raucoux. Invasion de la Provence.</p> <p>1747 Les alliés sont repoussés de la Provence. Dans les Pays-Bas, la France conserve et étend ses avantages. Bataille de Lawfeld; prise de Berg-op-Zoom</p> <p>1748 Prise de Maëstricht. Traité d'Aix-la-Chapelle.</p> <p>1749 Edit qui défend aux gens de main-morte d'acquérir et de recevoir des rentes et des biens-fonds.</p> | <p>Hohenfriedberg; nouvelle invasion de la Bohême; batailles de Sorr, de Kesselsdorf. Paix de Dresde entre l'Autriche, la Saxe et la Prusse. François de Lorraine, époux de Marie-Thérèse, est élu empereur.</p> <p>1746 Alliance de l'Autriche et de la Russie. Victoires de Plaisance et de Rottofredo.</p> | <p>1749 Conspiration contre le gouvernement</p> |
| <p>1753 Exil du parlement, qui s'était immiscé dans l'affaire du refus des sacrements.</p> <p>1756 Déclaration de guerre de l'Angleterre. Prise de Port-Mahon sur les Anglais. Traité de Versailles avec l'Autriche.</p> | <p>1756 Traité de Westminster entre la Prusse et l'Angleterre. Frédéric II envahit la Saxe; défaite des Autrichiens à Lowositz; l'armée saxonne capitule à Pirna et est incorporée dans l'armée prussienne.</p> <p>1757 L'Empire déclare la guerre à Frédéric II. Défaite des Autrichiens à Prague; leur victoire à Collin. Les Russes entrent en Prusse et battent Frédéric II à Gross-jägerndorf; il prend sa revanche à Rossbach et à Leuthen.</p> | <p>1757 Belle conduite au service de Rossbach.</p> |

HISTOIRE

blissement de la première manufacture de toiles peintes par Samuel Kœchlin, Jean-Jacques Schmalzer et Jean-Henri Dollfus, sous la raison sociale Kœchlin, Schmalzer et C^e.

Mulhouse fait complimenter à Strasbourg la nouvelle dauphine, Marie-Josèphe de Saxe.

biens de l'hôpital et des particuliers situés au dehors sont exemptés de l'impôt du vingtième nouvellement établi en France.

Naissances à Mulhouse à l'occasion de la naissance du duc de Bourgogne.

Établissement d'une seconde manufacture sous la raison sociale Hartmann et C^e. Introduction du métier à tisser les rubans.

Mulhouse renouvelle sa demande pour être admis à siéger à la diète des Treize cantons, dans les délibérations qui relèvent de l'alliance française. Difficultés avec la France concernant le droit d'aubaine.

Onzième fabrique de toile peinte : Anthès, Feer et C^e. Premier règlement concernant les ouvriers étrangers employés dans les fabriques. Les cantons catholiques refusent le droit de séance réclamé l'année précédente. La maison Hofer, Risler et C^e introduit la filature et le tissage du coton.

Sur la plainte des passementiers, la ville prohibe l'emploi du métier dans la fabrication des rubans. Les fabricants de rubans transfèrent leurs métiers à Riedisheim et à Dornach. Mulhouse autorise l'établissement de fabriques de rubans à Illzach et à Modenheim. Mécontentement des passementiers qui arrachent à la ville de nouvelles mesures restrictives. Une partie de la bourgeoisie se prononce pour les passementiers. En Allemagne, les corps de métiers menacent de mettre la place de Mulhouse en interdit, si la ville tolère des métiers sur son territoire. Décret qui, sous peine d'être déchu des droits de bourgeoisie, défend à tous les ressortissants de fonder des fabriques au dehors. Quatrième fabrique de toiles peintes : Hofer, Risler et C^e. Règlement concernant l'impression des tissus.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1758 Règlement sur l'avancement dans l'armée.	1758 Défaites des Français à Crevelt, des Russes à Zorndorf, des Prussiens à Hochkirchen.	
1759 Oberkampf fonde une fabrique de toile peinte à Jouy.	1759 Les Français sont vainqueurs à Bergen, battus à Minden. Défaite de Frédéric II à Kunersdorf; prise d'un corps prussien à Maxen. — Etablissement de la fabrique de toile peinte de Schüle à Augsbourg.	
	1760 Bombardement de Dresde. Batailles de Liegnitz et de Torgau.	
1761 Pacte de famille entre la France, l'Espagne, le roi des Deux-Siciles et le duc de Parme.		1761 Fondation de la Société helvétique.
1762 Préliminaires de Fontainebleau : la France cède aux Anglais le Canada, le Sénégal; aux Espagnols la Louisiane, et restitue à l'électeur de Hanovre et au landgrave de Hesse les places qu'elle leur avait enlevées. Supplice de Calas.	1762 Paix entre la Prusse et la Russie. Bataille de Freyberg. Paix de Hubertsbourg.	1762 Troubles à Genève à l'occasion de la condamnation de l'Emile et du Contrat social de J.-J. Rousseau.
1763 Traité de Versailles entre la France, l'Angleterre et l'Espagne. Suppression des Jésuites.		1763 Troubles à Schwytz à l'occasion du service militaire à l'étranger.
	1765 Joseph II empereur.	
1766 Mort du roi Stanislas; la France prend possession de la Lorraine.		1766 Le gouvernement de Genève fait appel à la médiation de Berne, de Zurich et de la France. La bourgeoisie rejette le projet d'arrangement des médiateurs.
1768 Cession de la Corse par les Génois.		1768 Transaction entre les puissances à Genève : il ne s'agit pas les natifs, tous les exclus des droits civils, commerciaux et politiques.

HISTOIRE

- 1758 Cinquième fabrique de toiles peintes : J.-J. Feer et Huguenin.
- 1759 A l'occasion d'une taxe sur les cuirs indigènes et d'un droit d'entrée sur les cuirs étrangers, les tanneurs de Mulhouse demandent à être traités comme les nationaux. Etablissement d'un bureau de perception français à Mulhouse. Institution d'un conseil de prud'hommes. Défense à tout bourgeois qui vit de son état de s'intéresser dans une fabrique. Concession d'une prise d'eau du Steinbächlen à tous les fabricants.
- 1761 Etablissement d'un cours d'instruction secondaire pour préparer les jeunes gens à l'enseignement des universités.
- 1762 Sixième fabrique de toiles peintes : Eck, Schwartz et C^e.
- 1763 Décret qui autorise les fabricants à donner certaines teintures à leurs tissus. Création d'un corps de police permanent de 40 hommes.
- 1764 A l'occasion de la nomination d'un nouvel ambassadeur de France en Suisse, le greffier-syndic Josué Hofer présente aux cantons catholiques des observations sur le droit de siéger que réclame Mulhouse. Etablissement de quatre nouvelles fabriques de toiles peintes : Heilmann, Blech et C^e; Thierry l'aîné et C^e; Feer et C^e; Dollfus et Hofer. Taxe des salaires des ouvriers qui travaillent à la pièce; décret qui défend aux fabricants d'accepter des commandites étrangères.
- 1765 La majorité des cantons catholiques se déclare en faveur de la demande de Mulhouse, à condition que la ville s'engage à ne pas tirer avantage de leur concession pour soulever d'autres prétentions. Création de la onzième et de la douzième fabrique de toiles peintes : Franck et C^e; Schœn, Huguenin, Zuber et C^e. Fondation Risler à l'hôpital.
- 1766 Mulhouse offre de délivrer des réversales aux cantons catholiques, pour réduire leur concession à des limites infranchissables.
- 1767 Seul des cantons catholiques, Uri, qui avait consulté l'assemblée cantonale, et qui lui avait soumis les motifs qui, en 1586, avaient fait exclure Mulhouse de l'alliance, persiste à lui refuser le droit de séance. Treizième fabrique de toiles peintes : Hartmann et fils. Etablissement d'un coche entre Bâle et Strasbourg.
- 1768 Essais infructueux de substituer la houille au bois dans la fabrication des briques.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1771 Parlement Maupeou. Pacte de famine.		
1773 Bertrand, ingénieur en chef des ponts et chaussées en Franche-Comté, reçoit l'ordre de faire les études du canal du Rhône-au-Rhin.	1772 Premier partage de la Pologne.	
1774 Avènement de Louis XVI. Turgot contrôleur général. Abolition des corvées, des maîtrises et jurandes.		
1776 Chute de Turgot. Rétablissement de la corvée et des jurandes. Entrée de Necker au ministère.		
1777 Voyage de l'empereur Joseph II à Paris.		1777 Renouvellement de l'alliance avec la France, à l'exclusion de Genève, de Neuchâtel et de l'évêque de Bâle.
1778 La France reconnaît l'indépendance des Etats-Unis; guerre d'Amérique. Mort de Voltaire et de Rousseau.	1778 Mort de Maximilien-Joseph, électeur de Bavière; l'électeur palatin Charles-Théodore renonce à sa succession en faveur de l'Autriche. Frédéric II se prononce pour l'héritier présomptif, le duc Maximilien-Joseph de Deux-Ponts. Alliance de la Prusse et de la Saxe. Les Prussiens en Bohême.	
	1779 Traité de Teschen, qui attribue la majeure partie de la Bavière à l'électeur palatin et, par substitution, au duc de Deux-Ponts.	
1781 Retraite de Necker.	1781 Edit de tolérance de Joseph II.	1780 Traité particulier de la France avec l'évêque de Bâle.
1783 Traité de Versailles, par lequel l'Angleterre reconnaît l'indépendance des Etats-Unis, et la France recouvre le Sénégal.		1781 Soulèvement des natifs à Genève. Josué Hofer, de Mulhouse, préside à Olten la session de la Société helvétique.
		1782 A Genève, les natifs renversent le gouvernement et le remplacent par une commission de sûreté. Intervention de Berne, de la France et de la Sardaigne.

HISTOIRE

- 1769 Adoption d'une nouvelle liturgie.
- 1771 Quatorzième fabrique de toiles peintes : Jelensperger, Kohler et C^e. Mulhouse est compris dans un traité avec la France, pour l'abolition du droit d'aubaine. Les cantons catholiques décident l'envoi d'un mémoire à Uri, pour l'engager à accorder le droit de séance à Mulhouse.
- 1772 Suppression de la poste de Bâle. Quinzième fabrique de toiles peintes : Frédéric Cornetz.
- 1773 Rébellion à l'occasion d'une contravention de police; une partie de la population se mutine contre le gouvernement.
- 1775 L'ordre teutonique aliène une partie de l'hôtel qu'il possédait à Mulhouse. Fondation d'une société pour l'avancement du goût et des sciences.
- 1776 Mulhouse prend part aux délibérations des cantons protestants sur le renouvellement de l'alliance avec la France. Son député, le greffier Josué Hofer, vote avec Berne contre Zurich, pour la rendre perpétuelle. Seizième fabrique de toile peinte : Kohler et Junghæn.
- 1777 Dans l'audience que la diète donne au nouvel ambassadeur français, Mulhouse recouvre son droit de séance, en dépit de l'opposition d'Uri qui proteste; ses députés prennent rang entre ceux du Valais et de Bienne. Aux termes de la nouvelle alliance, les cantons protestants obtiennent le droit de passage pour les troupes qu'ils seraient dans le cas d'envoyer au secours de Mulhouse.
- 1778 Mort de Jean-Henri Lambert à Berlin.
- 1780 Premiers paratonnerres à Mulhouse.
- 1781 Fondation d'une école de commerce.
- 1782 Décret pour la réforme des mœurs.

RÈGNES ET ÉVÉNEMENTS CONTEMPORAINS

1785 Procès du collier. L'importation des toiles fabriquées dans les provinces d'étranger effectif est interdite. Les étrangers sont autorisés à établir des fabriques en France.

1786 Traité de commerce avec l'Angleterre : les droits sur les tissus de coton fixés à 12%. Arrêt du conseil qui porte au double le droit d'entrée des toiles de l'Alsace. Démarches des fabricants alsaciens pour parer ce coup.

1787 Traité de commerce avec la Russie. Assemblée des notables; elle émet le vœu que les douanes soient reportées à la frontière.

1788 Retour de Necker au ministère. Fondation de nouvelles fabriques de toiles peintes à Wesserling et à Thann. Les fabricants de l'intérieur réclament le maintien de la surélévation des droits sur les toiles de l'Alsace.

1789 Etats généraux : Assemblée nationale. Serment du jeu de paume. Prise de la Bastille. Nuit du 4 août. Abolition de la dime. Insurrection des 5 et 6 octobre. Division de la France en départements. Les propriétés du clergé déclarées biens nationaux.

1790 Abolition des vœux monastiques. Constitution civile du clergé. Suppression des barrières entre les anciennes provinces; les douanes reportées à la frontière.

1791 Intrigues pour fomentier une coalition européenne contre la France. Fuite de Varennes. Le roi accepte la constitution. L'Assemblée constituante se dissout; elle est remplacée par l'Assemblée législative.

1786 Mort du grand Frédéric. Avènement de Frédéric-Guillaume II.

1787 Alliance de l'Autriche avec la Russie contre la Porte.

1788 Soulèvement des Pays-Bas autrichiens, qui proclament leur indépendance.

1790 Alliance de la Prusse avec la Pologne, pour y établir l'hérédité du trône. Alliance de la Prusse avec l'Angleterre, la Hollande et la Turquie. Mort de Joseph II; avènement de Léopold II. Convention de Reichen.

1791 Paix de Szistova entre l'Autriche et la Turquie. Déclaration de Pillnitz par l'empereur et par le roi de Prusse contre la Révolution. La diète de Ratisbonne réclame le maintien de la féodalité en Alsace

1785 Le poète Piffard préside la session de la Société

1790 Soulèvement du Valais.

1791 Agitation dans le Vaud; Berne la terre.

HISTOIRE

- 785 Démarches de Mulhouse pour obtenir la levée de la défense d'introduire ses toiles en France.
- 786 Les produits de Mulhouse sont assimilés, quant à la douane française, à ceux de l'Alsace.
- 787 Décret en vertu duquel nul ne pouvait être admis au droit de manance, sans justifier d'un avoir de 300 livres. Emploi des houilles de Ronchamp et de Champagny dans les manufactures.
- 788 Réorganisation des écoles.
- 789 Mesures de défense à l'occasion du soulèvement des paysans du Sundgau contre la noblesse et les juifs : ces derniers trouvent un refuge à Mulhouse. Tumulte au sujet du règlement d'un corps de métiers.
- 790 Inquiétudes au sujet des réformes de l'Assemblée nationale. Création d'un comité de quarante membres, qui s'adjoint au grand conseil. Difficultés au sujet de l'approvisionnement du marché. Mulhouse sollicite un traité de commerce. Ses députés sont admis à la barre de l'Assemblée nationale.
- 791 Les fabricants de l'intérieur s'élèvent contre la prétention de Mulhouse de jouir, au point de vue du commerce, des mêmes avantages que les nationaux, tout en restant étranger à la France. Le comité diplomatique de l'Assemblée nationale estime que la question doit être réglée non par décret, mais par un traité. Consultée pour savoir s'il serait plus avantageux que Mulhouse restât étranger à la France, ou s'il y avait lieu de conclure un traité de commerce, la bourgeoisie se prononce pour ce dernier parti. Le traité est signé pour vingt ans à Paris, sauf ratification. La dissolution de l'Assemblée constituante fait trainer l'affaire en longueur. L'Assemblée législative en est saisie à son tour.

RÈGNES ET EVENEMENTS CONTEMPORAINS

Rassemblements d'émigrés sur la frontière.— Seconde fabrique de toiles peintes à Cernay.	au profit des princes allemands possessionnés.	
1792 La guerre déclarée au roi de Hongrie et de Bohême. La France tente d'envahir la Belgique. 20 juin, 10 août. L'ennemi passe la frontière. Prise de Longwy, de Verdun. Massacres de septembre. Campagne dans l'Argonne. Canonade de Valmy. Convention. Proclamation de la république. Victoire de Jemmapes.	1792 Alliance de l'Autriche et de la Prusse. Manifeste du duc de Brunswick. Mort de Léopold II : François II empereur. Alliance de l'Autriche et de la Sardaigne.	1792 Révolution à patron de général de la républicaine.
1793 Mort de Louis XVI. La guerre civile en Vendée. Déclaration de guerre à l'Angleterre, à la Hollande, à l'Espagne. Revers de Dumouriez en Hollande. Levée en masse. Proscription des Girondins. Comité de salut public. Constitution de 1793. Les Hollandais et les Hanovrois sont défaits par Houchard, les Autrichiens par Jourdan à Wattignies, les Prussiens par Hoche et par Pichegru. Bataille de Kayserslautern. Dugommier reprend Toulon sur les Anglais.	1793 Second partage de la Pologne.	1793 Réunion de France de la session de vétique.
1794 Revers des armées républicaines. Défaites du Cateau-Cambresis, de Landrecies. Victoires de Tournay, de Fleurus. 9 thermidor : mort de Robespierre. — Etablissement d'une fabrique de toiles peintes à Guebwiller.		1794 Stafa de restitution
1795 Paix de Bâle avec la Prusse et avec l'Espagne. Descente de Quiberon. 13 vendémiaire. Constitution de l'an III : directoire. Triple alliance de l'Autriche, de l'Angleterre et de la Russie contre la France.	1795 Troisième partage de la Pologne.	1795 Zurich tire cette de chissement de Saint-Gal.
1796 Campagne de Bonaparte en Italie. Victoires de Montenotte, de Millesimo, de Lodi, de Lonado, de Castiglione, d'Arcole.	1796 Campagne de Jourdan et de Moreau en Allemagne. Défaite de Jourdan par l'archiduc Charles. Mort de Moreau. Retraite de Moreau.	

HISTOIRE

les difficultés soulevées par le département du Haut-Rhin. Les députés de Mulhouse exposent **leurs vœux** à la barre de l'Assemblée législative. Articles additionnels au traité, pour assurer **la France**, entre autres, le droit de faire passer le canal du Rhône au Rhin sur le territoire de **Mulhouse**. Nouvelles lenteurs : après le 10 août, les députés demandent eux-mêmes l'ajournement de la ratification. Entre temps le traité est mis sous scellé et déposé aux archives du ministère diplomatique. Le département du Haut-Rhin entoure Mulhouse d'une ligne de douane. La ville envoie à Paris une nouvelle députation, dont les démarches restent stériles.

On d'un comité d'approvisionnement. Un parti favorable à la réunion à la France fonde un club. Reprises des négociations avec la Convention. Le département du Haut-Rhin impose l'échange des passeports entre Mulhouse et le voisinage. Ne pouvant faire rentrer ses récoltes sur son territoire français, la ville achète des blés en Allemagne, mais n'obtient la permission de les exporter, qu'à la condition de ne pas les revendre aux Français. Pour fournir du bois aux habitants, la ville défriche ses forêts. Assistance des cantons protestants.

Mulhouse obtient temporairement du comité de salut public des facilités pour ses importations et ses exportations. Le département du Haut-Rhin suscite de nouvelles entraves aux relations avec Mulhouse. La pénurie des céréales oblige la ville à se charger de la répartition du pain, et à défendre la fabrication de la bière.

Nouveaux achats de blé en Suisse et en Allemagne. Mulhouse envoie derechef des députés à Paris, pour obtenir sinon la conclusion du traité de commerce, du moins la prorogation des avantages accordés précédemment.

Devant les dispositions du directoire, la ville renonce à demander le maintien du *statu quo*, mais insiste pour obtenir un traité de commerce. Difficultés au sujet des passeports. La ville n'est pas autorisée à faire des coupes dans ses forêts en territoire français. Les manants sont admis à acheter des maisons. Rébellion à Illzach. Translation de la fabrique de papier peint à Rixheim.

RÈGNES ET ÉVÈNEMENTS CONTEMPORAINS

1797 Paix de Campo-Formio entre la France et l'Autriche ; partage des états de Venise. 18 fructidor. Congrès de Rastadt. Mort de Hoche.	1797 Frédéric-Guillaume III roi de Prusse.	1797 La Valteline réunie à la république Cis-Alpine.
1798 Campagne d'Egypte.		1798 Les états de Vaud prennent leur indépendance sous le nom de république lémannique. Arrivée de forces françaises, sous le commandement de Brune et de Schauenburg ; prise de Fribourg et de Soleure ; défaite des Bernois. Berne tombe entre les mains de Schauenburg. Résistance des petits cantons. Reunion de Genève à la France. Fondation de la république helvétique.

FIN DE

HISTOIRE

- 1797 **Marche intermittente des négociations.** Découragement au sein de la bourgeoisie, à laquelle la nécessité de se réunir à la France s'impose de plus en plus. L'entrée au directoire de Barthélemy, ambassadeur de France en Suisse, qui s'était toujours montré favorable à Mulhouse, ranime un moment l'espoir; l'exil du nouveau directeur, frappé le 18 fructidor, le dissipe. Le directeur Rewbel pousse à la réunion de Mulhouse à la France, qui ne veut plus admettre d'enclave. Rapport au grand conseil et à la bourgeoisie sur les dispositions du gouvernement français. Le grand conseil autorise les délégués à traiter de la réunion. Consultés par Mulhouse, les cantons protestants s'en remettent à lui de la résolution à prendre.
- 1798 **Le grand conseil vote la réunion à la France;** la bourgeoisie de Mulhouse, ainsi que les habitants d'Ilzsch et de Modenheim, adhèrent à ce vote. Une délégation du grand conseil délibère sur l'emploi à faire du patrimoine commun. La bourgeoisie rejette ses propositions, et vote la vente et le partage des biens communaux et de l'avoir mobilier et immobilier de la ville. Signature du traité à Mulhouse, par le commissaire du directoire, Jean-Ulric Metzger, de Colmar, qui déclare, au nom de la république, accepter la réunion de Mulhouse à la France. Le traité maintient à la ville sa neutralité jusqu'à la paix générale, la propriété de son patrimoine, y joint celui des corps de métiers, les biens des ordres teutonique et de Malte, du chapitre d'Arlesheim et de l'abbaye de Lucelle; sanctionne les aliénations récemment consenties; fait abandon des rentes dont les biens cédés à la ville pourraient être grevés, et que la nation aurait pu revendiquer; stipule le maintien du tribunal de commerce et de la poste aux lettres existant, la création de deux notariats; institue une commission pour la rédaction du cadastre; garantit la validité de tous les contrats antérieurs à la réunion. De son côté, Mulhouse renonce à son alliance avec les cantons suisses, et charge le gouvernement français de le leur notifier. Le conseil des Anciens et celui des Cinq-Cents ratifient le traité. Fête de la réunion.

MULHOUSE — IMPRIMERIE V. BADER ET C.

846

846

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

(Décembre 1878)

RAPPORT STATISTIQUE

présenté, au nom du comité de commerce, par M. AUG. DOLLFUS

Séance du 27 février 1878

MESSIEURS,

Vous avez été saisi, il y a un peu plus d'une année, d'une demande de M. Camille Kœchlin, vous proposant de réunir chaque année une série de documents statistiques faisant connaître les prix des différentes matières premières ou fabriquées, employées ou produites par les industries principales de notre région, et ceux de quelques autres objets intéressants. Vous avez reconnu avec l'auteur de la proposition combien les documents ainsi réunis pourraient être utiles à consulter, alors surtout que ce travail aurait été continué pendant un assez grand nombre d'années, et vous avez chargé votre comité de commerce de faire le nécessaire pour établir la statistique désirée. Celui-ci s'est mis à l'œuvre sans délai, et il a terminé récemment la réunion des documents relatifs à l'année 1876; il se met en mesure d'en faire autant pour l'année suivante. Dans l'idée de votre comité, les données recueillies doivent être inscrites dans un registre spécial, pour être livrées à l'impression en tableaux résumés toutes les quelques années seulement. Il n'y a pas utilité, en effet, à les

publier annuellement, au moment où les prix qu'ils constatent sont bien connus encore et présents pour ainsi dire à la mémoire de chacun. En outre, pour certaines catégories des produits considérés, les prix indiqués ne peuvent être qu'approximatifs, vu l'impossibilité, sans entrer dans des détails trop circonstanciés, de définir toujours assez nettement l'espèce particulière de produits que l'on a en vue. Cette indication approximative, qui manquerait d'intérêt dans une publication annuelle, affectant par conséquent un peu le caractère d'une statistique *commerciale*, suffit amplement au contraire lorsque les prix successifs de plusieurs années se trouvent en regard; car, ce qui intéresse alors, ce sont les variations de ces prix et leurs rapports successifs, qui présentent une bien autre importance qu'une approximation de quelques pour cent plus rapprochés. Prenons un exemple entre cent pour mieux faire comprendre notre pensée. Dans les tableaux qui suivront nous voyons figurer le prix des garnitures de cardes, et nous lisons : Garniture d'une carde genre Higgins à hérissons et avec débouillage mécanique, 450 fr. La carde ne serait déterminée exactement que si l'on indiquait toutes ses dimensions et celles de ses organes essentiels. Suivant que celles-ci seront un peu plus ou un peu moins réduites, le prix variera dans une certaine proportion. Mais il nous importe fort peu d'entrer dans ces détails, et nous nous préoccupons peu d'avoir un tarif complet d'une fabrique de cardes. Ce que nous voulons savoir, c'est ce que coûte approximativement la garniture d'une carde faisant le travail qui est exigé des cardes dites Higgins. Lorsque l'on se trouvera plus tard en présence des prix d'une série un peu longue d'années, on pourra se rendre compte si, dans dix ans par exemple, le prix de cette garniture de cet outil industriel indispensable a augmenté ou diminué et dans quelle proportion, et c'est là surtout ce qui importe et le but dans lequel les tableaux qui suivront ont été préparés. Mais, si, dans l'avenir, il suffit d'une publication toutes les quelques années, tous les cinq ou dix ans par exemple, il a semblé utile à votre comité de vous demander

dès aujourd'hui l'insertion dans vos Bulletins de la première série de prix réunis; pour marquer le point de départ d'abord, et ensuite, et surtout, afin que les lacunes que peut contenir son travail puissent lui être signalées sans délai, et qu'il lui soit possible de prendre note pour la réunion des documents subséquents de toutes les observations qui pourraient lui être transmises.

C'est sous le bénéfice de ces observations que je vous demande, au nom de votre comité de commerce, l'impression dans vos Bulletins du travail qu'il m'a chargé de vous présenter de sa part.

Prix des Cotons en 1876

N.B. — Les prix indiqués ci-dessous sont, pour le marché du Havre, ceux de 50 kilos en francs; pour les marchés de Liverpool et Londres, ceux de la livre anglaise de 0^s, 4535 en deniers.

NATURE DES COTONS	CLASSEMENT	Marché considéré	La plus haute et cote de l'année	DATES de ces cotes	Cote moyenne de l'année
Georgie longue soie (Sea island) .	good fair	Liverpool	21 ^d 19 ^d	Août à Décembre Mai à Août	20 ^d , 18
Louisiane.	très ordinaire	Havre	81 ^r 73 ^r	Janvier Février, Mai, Octobre	72 ^r
Louisiane.	middling	Liverpool	7 ^d , 19 6 ^d	Janvier Juin	6 ^d , 45
Jumel	good fair	Liverpool	7 ^d , 75 6 ^d	Janvier Juin	6 ^d , 68
Jumel blanc.	good fair	Liverpool	7 ^d , 87 6 ^d , 37	Janvier Septembre, Octobre	6 ^d , 95
Pernambuco (Brésil)	good fair	Liverpool	8 ^d 6 ^d , 62	Janvier Juillet, Octobre	7 ^d , 12
Omra	bon ordinaire	Havre	65 ^r 52 ^r	Décembre Mars	55 ^r , 73
Omra	good fair	Liverpool	6 ^d , 66 4 ^d , 37	Décembre Mars	4 ^d , 80
Western Madras	bon ordinaire	Havre	65 ^r 4 ^d	Décembre Novembre	52 ^r , 62

Importance de la récolte des Etats-Unis de 1875-1876 ...	balles	4,669,288
Poids brut avec liens et emballage	livres anglaises	2,204,440,024
Poids moyen par balle	,	474,46

COTONS IMPORTÉS EN EUROPE EN 1875-1876

d'après Ellison

Des Etats-Unis d'Amérique	balles	3,206,000
Des Indes orientales	,	1,502,000
Du Brésil	,	402,000
De l'Egypte	,	464,000
Du Levant	,	107,000
Des Indes occidentales	,	113,000
Total		5,512,000

Prix des Laines en 1876

DÉSIGNATION DES LAINES	Prix moyen du kilo, r.	Plus haute cote	Plus basse cote	Quantité mise aux enchères en balles	
Londres :					
Port Philipp, lavée à dos, bonne à supérieure	Fr. C. 5.63	Fr. C. 6.01	Fr. C. 4.97	305804	
» en suint, » »	3.10	3.46	2.54		
» scoured, » »	5.40	5.89	4.74		
» cross bred, » »	5.48	5.89	4.85		
Sydney, lavée à dos, » »	4.80	5.20	4.16	171912	
» en suint, » »	2.94	3.23	2.42		
» scoured pour carde, » »	4.92	5.32	4.28		
Adelaïde, en suint, bonne moyenne	2.66	2.89	2.42	105822	
Van Diemensland, » »	—	—	—	21622	
Iwan River	—	—	—	7774	
Nouvelle Zélande, en suint, bonne à supérieure.	3.05	3.46	2.42	168369	
» lavée à dos, » »	4.85	5.43	4.28		
Agneaux d'Australie, lavée, » »	5.86	6.25	5.32	781303	
Total Australie	—	—	—		
du Cap Snow White, 1 ^{re} qualité, pour carde	6.—	6.25	5.43	142806	
» » bonne à supérieure.	5.35	5.55	4.85		
» » country scoured.	4.16	4.51	3.70		
de Caffrerie, lavée à dos	3.25	3.46	2.89	924109	
du Cap Eastern, qualité moyenne	3.02	3.23	2.66		
de Natal, en suint	2.05	2.20	1.62		
Total laines coloniales	—	—	—	2904	
Laines étrangères, fines	—	—	—	12821	
» » communes	—	—	—	939834	
Total offert à Londres en laines étrangères	—	—	—	89015	
Laines anglaises : Lincoln Hogs	4.30	4.62	4.—		
» Wether	3.78	3.93	3.57	47626	
Liverpool :					
Inde et Perse, Toria, blanche supérieure	3.52	3.70	3.35		
» » Cundahar	2.93	3.23	2.66	9207	
» » laine jaune ordinaire	1.96	2.20	1.73		
Méditerranée	—	—	—	1436	
Espagne et Portugal, lavée à dos.	2.96	3.23	2.77	22973	
Russie »	2.38	2.54	2.15	3506	
Pérou, Lima, Chili.	3.51	3.75	3.29	7200	
La Plata	—	—	—	180963	
Diverses	—	—	—		
Total à Liverpool	—	—	—		

DÉSIGNATION DES LAINES	Prix moyen du kilogr.	Plus haute cote	Plus basse cote	Quantités mises aux enchères en balles
Anvers :	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	
Buenos-Ayres, en suint, saxe et mérinos, bonne à supérieure	1.87	2.15	1.60	126332
» 1 ^a » »	1.79	2.05	1.55	
» 2 ^a » »	1.72	2.—	1.50	
» 3 ^a » »	1.66	1.95	1.45	
» agneaux	1.79	2.15	1.45	
» morceaux	1.39	1.70	1.05	
» ventres	1.14	1.35	0.90	15773
Montevideo, en suint, saxe et mérinos, bonne à supérieures.	2.31	2.50	2.10	
» 1 ^a » »	2.21	2.45	2.05	
» 2 ^a » »	2.09	2.30	1.85	
» 3 ^a » »	2.—	2.30	1.75	
» agneaux	2.19	2.50	2.—	
» morceaux	1.54	1.85	1.35	11809
» ventres	1.27	1.50	1.10	
Rosario, Entra-rios, Galigny, etc, saxe et mérinos	2.06	2.45	1.75	
1 ^a	2.12	2.35	1.90	
2 ^a	1.94	2.25	1.75	
Total	—.—	—.—	—.—	153914
Transit.	—.—	—.—	—.—	30251
Vendu à Anvers.	—.—	—.—	—.—	123663
Havre :				
Buenos-Ayres, mérinos, bonne à supérieure.	1.82	2.15	1.40	59916
1 ^a » »	1.73	2.10	1.35	
2 ^a » »	1.72	2.10	1.30	
3 ^a » »	1.65	2.05	1.30	
agneaux	1.87	2.25	1.50	
Montevideo, Entra-rios, etc., mérinos, bonne à supérieure. .	2.11	2.40	1.65	11664
1 ^a	2.09	2.40	1.65	
2 ^a	1.97	2.25	1.50	
3 ^a	1.80	2.20	1.30	
agneaux	2.—	2.25	1.60	
Total.	—.—	—.—	—.—	71580
Transit.	—.—	—.—	—.—	5206
Réellement vendu au Havre.	—.—	—.—	—.—	66751
Marseille :				
Salonique, en suint	1.68	1.80	1.50	
Volo, non cernée.	1.66	1.80	1.50	
Andrinople, fine	2.44	2.50	2.40	
Rodosto, fine	2.22	2.30	2.10	

DÉSIGNATION DES LAINES	Prix moyen du kilogr.	Plus haute cote	Plus basse cote	Quantité mise aux enchères en balles
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	
Sigaye, d'Odessa	1.78	1.90	1.65	
» de Varna	1.90	2.—	1.80	
Massaphonti, fine	2.35	2.60	2.25	
Constantinople »	1.95	2.—	1.85	
Panornu »	2.29	2.45	2.20	
Smyrne	1.53	1.40	1.70	
Mérinos, de Russie	1.92	2.10	1.70	
Erzeroum, blanche	1.26	1.35	1.10	
Perse et Syrie	1.39	1.50	1.20	
Georgie, blanche	1.47	1.80	1.25	
Crimée »	1.18	1.25	1.15	
Tunis	1.28	1.45	1.15	
Boghar et Médéah	1.60	1.70	1.55	
Thiaret, Tlemcen, Mascara, Alger	1.25	1.50	1.10	
Constantine, fine	1.63	1.90	1.45	
Mazagan	1.29	1.45	1.15	
» de Casabianca, 1 ^{re}	1.71	1.85	1.60	
Beldia	1.45	1.65	1.25	
» Aboudhia	1.86	2.10	1.65	
Espagne	1.42	1.60	1.30	
Bagdad, blanche, lavée à dos	2.77	3.10	2.45	
Mossoul, » » »	2.46	2.75	2.20	
Donskoï, » » »	2.19	2.30	2.—	
Kabyle	1.29	1.55	1.10	
Levant	—.—	—.—	—.—	27686
Georgie	—.—	—.—	—.—	19338
Perse et Syrie	—.—	—.—	—.—	25719
Tunis	—.—	—.—	—.—	5025
Alger	—.—	—.—	—.—	16586
Oran	—.—	—.—	—.—	11110
Constantine	—.—	—.—	—.—	14537
Maroc	—.—	—.—	—.—	13497
La Plata	—.—	—.—	—.—	3352
Italie	—.—	—.—	—.—	2328
Espagne	—.—	—.—	—.—	3872
Indes	—.—	—.—	—.—	78
Angleterre et Havre	—.—	—.—	—.—	142
Total	—.—	—.—	—.—	143280
Transit.	—.—	—.—	—.—	16355
Réellement vendu à Marseille	—.—	—.—	—.—	136537

LAINE D'EUROPE se traitant au moment de la tonte		Prix moyen du kilogr.	Plus haute cote	Plus basse cote
MARCHES DE VENTE	PROVENANCE			
Arles s/Rhône	Oran	Fr. C. 1.875	Fr. C. 2.—	Fr. C. 1.75
»	Camargue blanche	2.125	2.25	2.—
En ferme chez le cultivateur.	Champagne, Bourgogne, etc., etc.	3.500	3.80	3.20
Augsbourg, Kirchheim	Allemagne du Sud, fine	4.050	4.25	3.85
Heilbronn	» mi-fine, bâtarde.	3.175	3.35	3.—
Breslau	Silésie, fine et mi-fine.	5.625	6.75	4.50
Berlin	Poméranie et Meklembourg.	4.275	4.50	4.05
Pesth	Hongrie	3.125	3.15	3.10
Foggia	Pouille	3.625	3.75	3.50
Rome	Rome et Viterbe	3.30	3.40	3.20

NB. — Pour se rendre compte de la quantité approximative de laine brute fournie par ces différentes contrées, il suffit de multiplier le nombre des moutons existant dans chaque Etat, fourni par le tableau suivant, par 3 ½ kilogr., poids approximatif d'une toison de laine en suint. (Voir page 836).

Consommation de Laine brute en Europe (Turquie et Grèce exceptées) et dans l'Amérique du Nord

(d'après les statistiques de MM. Fréd. Huth et Co., à Londres)

	MILLIONS DE KILOGRAMMES					
	1870	1871	1872	1873	1874	1875
Production de l'Europe et de l'Amérique du Nord :						
Royaume-Uni	71.5	68.8	70.6	74.7	75.6	73.4
Continent	219.6	217.3	215.1	214.2	210.1	209.3
Possessions anglaises de l'Amérique du Nord	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
Etats-Unis	73.8	66.1	72.5	79.3	80.6	87.4
Total de la production	370.8	358.1	364.1	374.1	372.2	576 --
Importation en Europe et dans l'Amérique du Nord :						
d'Australie	79.3	82.9	83.9	87.2	103.7	112.2
du Cap de Bonne-Espérance	19.3	23.5	26.3	22. --	22 --	22.9
de La Plata	83.9	90. --	96. --	104.5	94.4	94.2
des Côtes occidentales de l'Amérique du Sud	3.1	3.6	4.7	3.4	3.4	3.5
de la Turquie et l'Afrique septentrionale	17.3	31.8	39.1	31.9	27.4	30.1
des Indes anglaises	5.1	8.9	8.5	8.6	8.7	10.3
d'autres contrées	2.6	2.6	2.6	2.1	2.4	2.1
Importation d'Alpaga	1.7	1.6	1.7	2. --	1.9	1.9
» de Mohair	1.4	3.9	2.9	2.8	3.6	3.1
Total des importations.	213.7	248.8	265.7	264.5	267.5	280.3

Production de l'Europe et de l'Amérique du Nord	370.8	358.1	364.1	374.1	372.2	376.—
Importations dans ces deux Continents	213.7	248.8	265.7	264.5	267.5	280.3
Consommation. Total général.	584.5	606.9	629.8	638.6	639.7	656.3
POUR CENT DE LA CONSOMMATION TOTALE						
Production de l'Europe et de l'Amérique du Nord	63.40	59.—	57.80	58.60	58.20	57.30
Importations dans ces deux Continents	36.60	41.—	42.20	41.40	41.80	42.70
	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—
Consommation du Royaume-Uni	25.—	25.10	23.30	25.40	25.70	24.20
» du Continent	59.—	56.90	57.10	57.90	57.50	58.20
» de l'Amérique du Nord	16.—	18.—	19.60	16.70	16.80	17.60
	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—
MILLIONS D'ÂMES						
Estimation de la population de l'Europe et de l'Amérique du Nord	333	335	338	341	344	347
	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Consommation de laine brute par tête de population.	1.750	1.810	1.860	1.870	1.860	1.900

Estimation du nombre de Moutons existant dans le Monde entier

(d'après une statistique établie par MM. Fréd. Huth et C^e, à Londres).

	ANNÉES	NOMBRE DE MOUTONS
Royaume-Uni	1876	32,252,579
Russie	1870	48,132,000
Suède	1873	1,695,484
Norvège	1865	1,705,394
Danemark	1871	1,812,481
Islande	—	800,000
Allemagne	1873	24,999,406
Autriche	1871	20,103,395
Suisse	1866	447,000
Hollande	1873	901,515
Belgique	1866	586,907
France	1872	24,589,647
Italie	1874	6,977,104
Espagne	1865	22,054,967
Portugal	1870	2,706,777
Total en Europe (Turquie et Grèce exceptée)		190,000,000
Australie	1875	62,000,000
Cap de Bonne-Espérance	—	16,000,000
La Plata	—	60,000,000
Amérique du Nord	—	50,000,000
Autres contrées de l'Amérique.	—	6,000,000
Total		384,000,000
Turquie, Afrique Perse.	—	65,000,000
Indes et Chine.	—	35,000,000
Total général		484,000,000

Prix des Soies

DÉSIGNATION DES SOIES	TITRE	Fr. C.
Organsins, France, 1 ^{er} ordre.	20/24	104.—
Italie (ouvrison française).	20/22	96.—
Chine.	40/45	75.—
Trames, Chine, 1 ^{er} ordre (ouvrison française) tours comptés.	41/45	77.—
Grèges, Chine, Tsatlée, 4 ^{me} court.	—	58.—
» Canton, 2 ^{me} »	—	47.—
Japon, Grappes, 1 ^{re}	—	68 à 69
(D'après la cote officielle de Lyon)		
DÉCHETS DE SOIE		
Frisons, France, Italie, Espagne (clas.)	—	12.10
Cocons percés, verts	—	8.60
» jaunes et blancs	—	10.30
Importation	—	8.—
Bassinés	—	2.10
Bourres fines.	—	10.50
(D'après les circulaires mensuelles de Marseille).		

Prix des Houilles rendues à Mulhouse

DÉSIGNATION DES HOUILLES	LA TONNE en FRANCS
Houille de Ronchamp, par voie ferrée	23.50 à 25.50
» de Saarbrück, maigre	21.95 à 22.45
» » menu, gras (par canal)	14.93 à 16.15
» de Blanzy, (tout venant sur chantier)	19.— à 21.—
» Maréchale.	40.— à 45.—
» Boghead	—.—

Prix des Fers, Fontes, Tôles, Aciers et Cuivres

DÉSIGNATION	Les 100 kilogr. en francs
FONTES BRUTES, suivant qualités et provenances.	
1 ^{re} qualités courantes	9 à 13
2 ^{re} qualités supérieures	13 à 17
FONTES MOULÉES, suivant qualités, difficultés d'exécution, poids et provenances	24 à 50
FERS PUDLÉS à la houille, provenant de fontes au coke, suivant qualités, dimensions et provenances	21 à 35
FERS AFFINÉS au bois provenant de fontes au coke, suivant qualités, dimensions et provenances	24 à 38
FERS AFFINÉS au bois, provenant de fontes au bois, suivant qualités, dimensions et provenances	42 à 55
TÔLES PUDLÉES à la houille, provenant de fontes au coke, suivant qualités, dimensions et provenances	32 à 53
TÔLES PUDLÉES au bois, provenant de fontes au bois, suivant qualités, dimensions et provenances	62 à 70
ACIER DOUX, suivant qualités, dimensions et provenances . .	50 à 70
ACIER FONDU au creuset, suivant qualités, dimensions et provenances	160 à 250
TÔLES D'ACIER doux, suivant qualités, dimensions et provenances	70 à 80
CUIVRE EN PLANCHES, suivant qualités, dimensions et provenances	250 à 280

Métaux. — Prix de vente de magasins de la ville (1/2 gros)

DÉSIGNATION	1827	1831	1835	1840	1847	1852	1858	1861	1865	1870	1873	1877
	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.	Le kilo Fr. C.
Fer laminé au bois	0.75	0.62	0.65	0.50	0.49	0.40	0.36	0.28	0.27	0.28	0.53	0.30
» au coke	—	—	—	—	—	0.30	0.28	0.24	0.24	0.24	0.45	0.20
Fer fin forgé	—	—	—	0.60	0.60	0.48	0.60	0.50	0.50	0.48	0.58	0.54
» martiné	0.90	0.72	0.74	0.70	0.70	0.58	0.63	0.60	0.58	0.55	0.68	0.65
Tôle douce au bois	1.10	0.90	0.90	0.88	0.80	0.72	0.78	0.70	0.68	0.68	0.93	0.64
» ordinaire	—	—	—	—	0.70	0.50	0.50	0.45	0.36	0.42	0.60	0.24
Cuivre jaune ordinaire	4.80	4.—	4.40	3.40	3.—	2.70	3.15	2.60	2.50	2.20	3.80	2.50
» rouge	—	4.—	4.60	3.60	3.25	3.10	3.70	3.20	2.85	2.25	3.15	2.50
Zinc laminé	0.80	0.85	0.85	0.90	0.90	0.75	0.85	0.70	0.73	0.70	0.90	0.66
Plomb laminé	1.10	0.78	1.10	0.90	0.80	0.70	0.80	0.68	0.62	0.62	0.74	0.65
Pointes n° 20 et audessus	1.60	1.30	1.40	1.—	0.75	0.60	0.50	0.45	0.32	0.30	0.60	0.30
» de moyenne grosseur	1.85	1.60	1.50	1.10	0.90	0.80	0.60	0.55	0.45	0.45	0.75	0.45
Fils de fer n° 20 et audessus	1.40	1.30	1.60	1.10	0.90	0.70	0.75	0.70	0.60	0.55	0.85	0.55
Etain	2.60	2.60	2.30	2.70	3.—	2.75	3.50	3.30	2.70	4.60	4.40	2.05
Acier forgé ordinaire	2.40	2.40	2.20	2.20	1.70	1.55	1.50	1.45	1.25	1.25	1.55	1.25
» fondu	4.50	4.—	3.—	3.—	2.90	2.90	2.20	1.90	2.—	2.—	2.10	1.90
Vis à bois à tête plate n° 22.55, le paquet contenant 1 ^{re} longueur 1 grosse	6.35											1.70

Prix de divers matériaux de construction et de divers ouvrages (Octroi compris)

DÉSIGNATION DES MATÉRIAUX ET DES OUVRAGES	1876	
	Fr.	
Pierres de taille brutes de Saverne, livrées sur chantier à Mulhouse.	58 à 60	le mètre cube
» » taillées pour portes et fenêtres (sans décor.) et posées.	115.—	»
» » d'Altkirch, taillées « à la pointe » sur face supér. et joints latéraux.	92 à 95	»
Dalles d'Altkirch de 8 à 12 c/m d'épaisseur, taillées à la pointe sur face supérieure et joints latéraux	6.50	le mètre carré
Moëllons ordinaires de Brunstadt, liv. sur chantier. (Suivant la saison.)	34 à 50	8 mètres cubes
« piqués pour puits	18.—	le mètre carré
Briques ordinaires de Burtzwiller de 23—11—5 c/m, qual. courante.	28 à 35	le mille
» épaisses de Burtzwiller, de 23—11—6 c/m, suivant le choix et le degré de cuisson.	40 à 50	»
Briques creuses d'Altkirch, fabrication Gilardoni, de 23—11—6 c/m.	38.—	»
Briquettes de dallage.	55.—	»
Briques réfractaires de 24—12—45, 23—11—5, 25—12—6 c/m . .	120.—	»
» » de 26—13—5, 27—13—7 c/m	150.—	»
» » de 32—14—5 c/m	210.—	»
Tuiles plates ordinaires, ancien modèle.	50.—	»
» d'Altkirch, 15 tuiles au mètre carré, fabricat. Gilardoni frères.	115.—	»
Faitières d'Altkirch, fabrication Gilardoni frères	300.—	»
Tuiles de rives	500.—	»
Chaux blanche de Burtzwiller, Habsheim, Rixheim, Eschentzwiller .	3.60 à 3.80	les 100 kil.
» hydraulique d'Altkirch	2.40	»
Sable pour mortier.	3.25 à 3.50	le mètre cube
Gravier pour béton	2.50 à 2.75	»
Ciment, qualité ordinaire de Roppe ou de Sentheim.	5.50	les 100 kil.
» de Vassy (Gareil véritable).	7.—	»
Plâtre gris, de Zimmersheim	4.—	»
» blanc, de Zimmersheim.	6.—	»
Bois de charpente équarri, en sapin.	60 à 70	le mètre cube
» » en pin	85.—	»
» » en chêne	120 à 180	»
» » en sapin, assemblé et posé	65 à 80	»
Lattage des toits pour tuiles d'Altkirch	0.50	le mètre carré
Maçonnerie en béton	12.—	le mètre cube
» en moëllons pour fondations.	12 à 13	»
» en moëllons, hors terre avec crépi	14 à 15	»

DÉSIGNATION DES MATÉRIAUX ET DES OUVRAGES	1876	
	Fr.	
Maçonnerie en briques et mortier de chaux	28 à 35	le mètre cube
» en briques et ciment.	45 à 50	»
Dallages en dalles	8.50 à 9.—	le mètre carré
» en briquettes	3.50	»
» en ciment de Portland sur roccaillage de 10 c/m (ou Vassy).	6.50	»
Couvertures en tuiles d'Altkirch	2.90	»
Faitières, avec la pose	1.50 à 1.75	le mètre courant
Couvertures en ardoises d'Allemagne	5.50	le mètre carré
» » de Belgique, 1 ^{re} qual.	4.50	»
» » » 2 ^{re} qual.	3.90	»
» » d'Angers	5.—	»
non compris le voligeage qui, en planches brutes de 2 centimètres coûte fr. 2.40		
Enduits de ciment sur murs en moellons	4.—	»
» de plâtre sur murs en maçonnerie.	0.40	»
Lattes à plafonds de 6 mètres de longueur, la botte de douze.	3.60	
Plafonnage sur lattis, avec double enduit gris et blanc	2.—	le mètre carré
Planches de sapin de 13 m/m	1.15	
» » de 20 m/m	1.25	
» » de 22 m/m	1.35	
» » de 25 m/m	1.50	
» » de 27 m/m	1.70	
Planches ordinaires en planches de sapin rabotées de 27 m/m, assemblées à joints plats	3.30	
Planches en chêne rainés par frises de 25 m/m sur 11 à 13 c/m et 66 à 78 centim. de longueur, assemblées à rainures et languette.	14.—	
Cloisons diverses (v. la série de prix de la ville) travaux de menuiserie N° 89, etc.		
» en madriers (le madrier fr. 2.75) le plafonnage sur deux faces	4.—	
Peinture ordinaire, ton uni, une couche fr. 0.40; deux couches fr. 0.70; trois couches fr. 0.90		
Ferblanterie, chenaux, tuyaux de descente, etc., (voir la série de prix de la ville)		
Fenêtre en chêne, y compris dormants, chassis ouvrants, ferrements, vitrage en verre simple	17.—	le mètre carré

NB. — La série des prix de la ville de Mulhouse, à laquelle on renvoie pour quelques articles, forme un fort volume, dont la reproduction n'est pas possible ici à cause de sa longueur et des détails dans lesquelles elle entre.

Prix des filés et tissus de coton

DÉSIGNATION	Prix moyen de l'année	Moyenne mensuelle	
		Plus haute cote	Plus basse cote
Chaine 16 mélange	2.3166	2.50	2.20
Trame 16 »	2.2666	2.45	2.15
Chaine 27/29 Amérique	2.9179	3.0875	2.7625
Trame 36/38 »	3.0322	3.2125	2.868
Chaine 40 »	3.7354	3.90	3.625
Trame 50 »	3.8684	4.—	3.775
Chaine 60 Jumel pur	4.7208	5.—	4.55
Trame 100 »	6.9583	7.25	6.80
Calicot 60 ^p /16 f.	30.0932	34.25	28.5
» 68 ^p /20 f.	37.6141	41.37	35.—
» 75 ^p /26 f.	46.9166	53.75	42.—
Percalé 24/26 f.	45.5208	50.5	42.—
Jaconas 22/18 f.	28.8541	34.—	24.—
Cretonne 16 k ^{ss} le mètre	45.4791	50.5	42.—
Moleskine 22/25 k ^{ss} le kilo	3.7875	4.05	3.55

NB. — Les prix des filés sont cotés au kilogr., en bobines, ceux des tissus en mètres, sauf la moleskine cotée au kilogr. Tous ces prix s'entendent avec 2 % d'escompte, valeur à 30 jours

Prix approximatifs des principales sortes de fils de laine peignée fabriqués en Alsace

NUMÉROS ET QUALITÉS DE FIL		PRIX DU KILOGRAMME				
		1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	Moyenne
		Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Canettes 46 A	(numérotage saxon) soit au kilo. 74200 mètres	10.70	10.45	10.45	11.25	10.71
» 48 A	» » 77000 »	10.95	10.70	10.70	11.50	10.96
» 52 AA	» » 85400 »	11.65	11.35	11.35	12.05	11.60
» 56 AAA	» » 91000 »	12.85	12.60	12.60	13.30	12.84
» 60 AAA	» » 98000 »	13.10	12.85	12.85	13.65	13.11
Chaine simple 36,37 (numérotage français)	» 51100 »	11.75	11.75	11.75	11.75	11.75
» retorse 20/40	» » 56000 »	10.25	10.—	10.—	10.25	10.125
» » 25/50	» » 70000 »	11.—	10.75	10.75	11.—	10.875
» » 30/60	» » 84000 »	12.50	12.25	12.25	12.25	12.375
» » 35/50	» » 98000 »	14.50	14.25	14.25	14.50	14.375
» » 24/48 (numérotage saxon)	» 78400 »	10.95	10.55	10.55	11.50	10.89
Schuss dévidé 48 C	» » 29400 »	8.30	7.75	7.50	8.55	8.025
» » 30 C 1 ^{re}	» » 49000 »	9.65	9.35	9.10	9.90	9.50

NB. — Il convient, pour avoir les prix nets, de déduire des cours ci-dessus 5 % pour escompte et commission

Prix des laines cardées

DÉSIGNATION DES LAINES	Le kilogr. en francs
Laine cardée, écrue, dégraissée, trame, filature de Reims. N° 26/28	8.50
Laine cardée, mélangée de noir, de blanc et de marron et blanc, dégraissée et à emploi de trame, filature de Reims.	10.50
Prix extrêmes pratiqués antérieurement à l'année 1876 pour écru 26/28 : maximum	10.—
minimum	8.—
Laine cardée, écrue, dégraissée, à emploi de trame, filature de la Belgique : n° 18	7.—
n° 20/22.	7.50
Laine cardée, mélangée en filature à deux nuances, couleurs cou- rantes, pour trame : n° 18	8.—
n° 20/22.	9.—

NB. — Les prix cotés ci-dessus sont ceux d'une qualité courante et moyenne; la qualité de la laine pourrait faire varier les prix de 1 à 3 fr. ; les prix sont fixés avec 3 % d'escompte et franc de port livrés au tissage.

Le numéro annoncé indique les 1000 mètres au kilogramme.

La filature de Reims produit son fil en mettant deux fois au métier à filer (filature en gros et filature en fin), tandis que par le procédé employé en Belgique les fils cardés se font d'un seul jet. Le procédé de Reims pousse la laine à des numéros plus élevés, mais son fil est plus sec ; le fil de Verviers est plus ouvert et plus moelleux.

Prix des tissus de coton imprimés

Pour la campagne commençant en septembre 1875 et finissant en juin 1876, les prix pour les principaux articles d'impression peuvent être cotés comme suit :

DÉSIGNATION	Fortes affaires — le mètre	Affaires moyennes — le mètre	Détail — le mètre
	cent.	cent.	fr. c.
Impression deux et trois couleurs sur fond blanc et tissus, 20 fils carrés au $\frac{1}{4}$ de pouce	68 à 70	0.75	0.80
Même impression sur tissus, 70 portées 24 fils trame	0.78	80 à 83	0.90
Articles chemise pour tissus, 75 portées 26 fils trame	0.87	0.92	1.—
Nouveauté, robe sur tissus, 75 portées 26 fils trame	0.92	0.97	1.05
Nouveauté pour robe sur tissus, percale, 80 portées 26 fils trame	0.87	0.92	1.—
Impression deux et trois couleurs sur jaconas, 22 fils chaîne, 18 fils trame.	0.65	70 à 75	0.80
Mêmes dessins sur jaconas façonné.	0.82	85 à 90	0.95
Impression deux couleurs sur cretonne pour robe	—	0.85	0.90

L'impression a été très malheureuse pendant la campagne 1875-76, tout ayant été contre elle.

D'abord les tissus, relativement très chers au moment de faire les achats pour l'ouverture de la campagne, ont été constamment en baissant jusqu'à la fin de la saison, par suite de la grande production des articles pour l'impression et du peu d'écoulement.

Il en est résulté que les imprimés 68 portées 20 fils, cotés au début 68 à 70 cent. le mètre, sont rapidement tombés à 65, 63, et soldés à 50 cent.

Les 70 portées 24 fils, cotés 78 à 80 cent., ont suivi le même mouvement en se vendant 70, 65, et se soldant à 58 cent.

Les cretonnes fortes 16 kil. les 100 mètres, cotées au début 85 cent., sont tombées jusqu'à 70 cent., et ainsi de tous les articles.

Le temps, presque constamment mauvais dans les mois de vente, a contribué pour beaucoup à cette situation en empêchant les réassortiments qui amoindrirent les désastres des soldes; mais il faut aussi tenir compte de l'immense production de l'article Oxford, dans le pays même, à Sainte-Marie-aux-Mines et dans le duché de Baden, qui est venu prendre la place de l'impression et va toujours en augmentant.

Prix des chaudières à vapeur, transmissions et machines-outils

DÉSIGNATION	Par 100 kilogr. en francs
Chaudières à vapeur, suivant qualité des tôles et dimensions . .	70 à 90
Transmissions de mouvement, suivant qualités des matières et dimensions	80 à 130
Machines-outils, suivant qualités des matières et difficultés d'exécution :	
de 100 à 500 kilogr.	300 à 500
de 1000 à 5000 »	200 à 300
de 5000 à 10000 »	100 à 200

Prix des machines à vapeur

DÉSIGNATION	En francs
Machine verticale Woolf à condensation, deux cylindres, enve- loppe, volant, sans tuyauterie ni transmission :	
Course des pistons 1 ^m ,300 — 0 ^m ,932	21.000
Diamètre » 0 ^m ,540 — 0 ^m ,270	
Tours par minute 40	
Poids 18500 kil.	
Machine horizontale Woolf à condensation, deux cylindres, enveloppe, volant, sans tuyauterie ni transmission :	
Course des pistons 0 ^m ,900	19.000
Diamètre » 0 ^m ,530 — 0 ^m ,225	
Tours par minute 58	
Poids 15000 kil	
Machine horizontale Corliss à condensation, avec cylindre à double enveloppe et volant denté, sans tuyauterie ni transmission :	
Course des pistons 0 ^m ,910	16.500
Diamètre » 0 ^m ,380	
Tours par minute 60	
Poids 13500 kil.	

Filature de coton

de 15,000 broches

DÉSIGNATION	Simple cardage N° 10 à 20	Simple cardage N° 20 à 40	Double cardage N° 40 à 60	Peigné N° 60 à 100
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Prix par broche pour les machines seules, sans accessoires	28 à 33	20 à 24	25 à 28	19 à 22
Prix par broche pour moteurs, générateurs et transmissions . . .	12 à 15	10 à 12	9 à 11	8 à 10
Prix par broche pour bâtiments, y compris ceux des moteurs et chau- dières ainsi que le chauffage et l'éclairage sans gazomètre	18 à 20	16 à 18	14 à 16	13 à 15
Prix total de la broche sans terrain, ni atelier de réparation, magasins et dépendances	58 à 68	46 à 54	48 à 55	40 à 47

Filature de laine peignée

de 10,000 broches

DÉSIGNATION	Par broche en francs
Machines de filature seules, sans les accessoires	45 à 50
Moteurs, chaudières et transmissions.	12 à 15
Bâtiments, cheminée, chauffage, éclairage sans le gazomètre . .	32 à 36
Total sans terrain ni atelier de réparation, magasins et dépen- dances	89 à 101

Tissage de coton

de 200 métiers pour tissus ordinaires unis de 90 c/m de large

DESIGNATION	Par métier en francs
Prix par métier pour machines seules, préparation comprise, sans accessoires	450 à 500
Prix par métier pour moteurs, générateurs et transmissions . .	350 à 400
Prix par métier pour les bâtiments, y compris ceux des mo- teurs et chaudières ainsi que le chauffage et l'éclairage sans gazomètre	500 à 600
Prix total par métier sans terrain ni atelier de réparation, magasins et dépendances	1300 à 1500

Prix des machines à imprimer avec moteur spécial, sans coursier

DÉSIGNATION	Par machine en francs
Machine à 1 couleur	5500 à 5800
» à 2 couleurs.	7000 à 7300
» à 3 couleurs.	8000 à 8400
» à 4 couleurs.	8900 à 9200
» à 5 couleurs.	11000 à 11300
» à 6 couleurs.	11800 à 12300
» à 8 couleurs.	14000 à 14500
» à 12 couleurs.	25000 à 25500
» à 16 couleurs.	40000 à 40800
Coursier complet	10000 à 12000

Prix des drogues et produits chimiques pour l'impression, la teinture, etc.

*Prix de vente à Mulhouse, en marchandise de 1^{re} qualité, terme habituel 30 jours,
payable en marc à fr. 1,25, sauf stipulation contraire*

(En entrepôt d'octroi pour les produits frappés de droits)

DÉSIGNATION	Escompte	Poids Mesures	Prix le plus bas	Prix le plus élevé	Cours moyen
Acétate de plomb	3 %	les 100 kil.	92.—	100.—	96.—
» de soude	»	»	90.—	100.—	95.—
Acide acétique 7° ½	»	»	50.—	62.—	55.—
» citrique	»	le kil.	7.75	8.25	8.—
» chlorhydrique	»	les 100 kil.	6.50	7.—	6.75
» nitrique 36°	»	»	45.—	50.—	47.50
» » 40°	»	»	55.—	60.—	57.50
» oxalique	»	»	111.—	120.—	115.50
» picrique	»	le kil.	6.—	7.—	6.50
» pyroligneux	»	les 100 kil.	14.—	15.—	14.50
» sulfurique 52°	»	»	9.—	9.—	9.—
» » 66°	»	»	13.50	16.—	15.—
» tartrique	»	»	365.—	390.—	375.—
Albumine d'œufs	sans escompte	le kil.	8.40	11.—	9.50
» de sang	8 %	»	2.40	5.50	3.—
Alcali volatil	3 %	les 100 kil.	38.—	44.—	41.—
Alizarine artificielle suivant marque	sans escompte	le kil.	4.75 à 7.50	6.50 à 9.50	5.75 à 8.50
Alun épuré en farine	3 %	les 100 kil.	30.—	30.—	30.—
» raffiné en farine	»	»	25.—	25.—	25.—
» ordinaire en quartier	»	»	23.—	23.—	23.—
» de chrome	»	»	55.—	70.—	62.50
Amidon blanc, surfin	2 %	»	57.—	60.—	58.50
» grillé ordinaire	»	»	56.—	60.—	58.—
» » surfin	»	»	80.—	82.—	81.—
Aniline rectifiée	sans escompte	le kil.	3.50	5.—	4.—
Arsenic blanc	3 %	les 100 kil.	34.—	48.—	42.—
Arséniate de soude	»	»	80.—	80.—	80.—
Auréine en poudre	»	le kil.	35.—	35.—	35.—
Bichlorure d'étain	* »	les 100 kil.	140.—	160.—	150.—
Bichromate de potasse	»	»	110.—	130.—	118.—
Bisulfate de soude	»	»	18.—	18.—	18.—
Bisulfite de soude 20°	»	»	32.—	32.—	32.—
Bleu alcalin suivant la sorte	sans escompte	le kil.	15 à 106	17 25 à 112	16.15 à 109

DÉSIGNATION	Escompte	Poids Mesures	Prix le plus bas	Prix le plus élevé	Cours moyen
Bleu outremer	3 %	le kil.	2.50 à 2.75	2.50 à 2.75	2.50 à 2.75
» soluble à l'eau suivant la sorte	sans escompte	»	13 à 106	13 à 112	13 à 109
» vapeur	»	»	6.—	7.50	6.50
Bois de campêche en poudre	3 %	les 100 kil.	31.—	34.—	33.—
» de fustel varlopé . . .	»	»	32.—	34.—	33.—
» de Lima en poudre . .	»	»	42.—	47.—	44.—
» de quercitron en pou- dre.	»	»	40 —	47.—	42.—
Cachou en carreaux. . . .	»	»	70.—	70.—	70.—
» minéral.	»	le kil.	1.75	2.—	1.87
Carmin de cochenilles. . .	sans escompte	»	46.—	53.—	50.—
» d'indigo.	3 %	»	4.50	4.50	4.50
» » surfin	»	»	16.—	16.—	16 —
» de safranum.	»	le litre	13 50	14.—	13.75
Camphre raffiné.	»	le kil.	2 85	3.25	3.—
Charbon de bois	»	les 100 kil.	13.50	14.50	14.—
Chlorate de baryte	»	le kil.	5.50	7.50	6.25
» de potasse	»	les 100 kil.	198.—	225.—	200.—
Chlorure de chaux 100° . .	»	»	30.—	32.—	31.—
» de manganèse cristal- lisé	»	»	30.—	30.—	30.—
» de zinc.	»	»	75.—	75.—	75 —
Chlorydrate d'aniline . . .	sans escompte	le kil.	3.50	4 50	4.—
Cochenille zaccatille. . . .	3 %	»	5.95	6.25	6.—
Colle d'Alsace	sans escompte	les 100 kil.	105.—	120.—	110.—
» de Cologne	»	»	160 —	165.—	162.50
Colophane suivant nuance .	3 %	»	18 à 24	19.50 à 25.50	18.75 à 24.75
Coralline jaune et rouge. .	»	le kil.	10 à 20	10 à 20	10 à 20
Cristaux de soude.	»	les 100 kil.	17.—	18.50	17.50
Cyanure rouge	»	le kil.	4.75	5.—	4.85
Dextrine.	2 %	les 100 kil.	60.—	62.—	61.—
Eosine à l'eau et à l'alcool.	sans escompte	le kil.	34 à 100	100 à 200	67 à 150
Essences de thérébenthine .	3 %	les 100 kil.	72.—	86.—	80.—
Extrait de campêche 20° . .	»	»	65.—	70.—	67.50
» de garance Meisson- nier	sans escompte	le kil.	15.25	16.75	15.75
» de garance anglais . .	»	»	12.—	12.—	12.—
» de gaude 25°	3 %	les 100 kil.	275.—	275.—	275.—

DÉSIGNATION	Escompte	Poids Mesures	Prix le plus bas	Prix le plus élevé	Cours moyen
Extrait de grai ^{ss} de Pérou 20°	3 %	les 100 kil.	250.—	280.—	265.—
» » de Lima 20°	»	»	170.—	190.—	180.—
» d'orseille pour im- pression	»	»	118.—	118.—	118.—
» d'orseille pour teinture	»	»	225.—	225.—	225.—
» de quercitron 20° . .	»	»	110.—	110.—	110.—
Fécule 1 ^{re} des Vosges . . .	sans escompte	»	34.50	50.—	37.50
» allemande 1 ^{re} marque	»	»	36.—	43.—	39.50
Fleur de garance forte. . .	»	»	95.—	120.—	105.—
Fuch sine suivant la sorte .	»	le kil.	6.25 à 23	6.25 à 24	6.25 à 23.50
Garance palud	8 %	les 100 kil.	56.—	62.—	58.—
Garancine extra-forte . . .	»	»	150 —	190.—	175.—
Gélatine.	2 %	»	250.—	275.—	270.—
Glycérine blanche 22° . . .	3 %	»	63.—	75.—	69.—
» blonde 28°	»	»	70.—	90.—	80.—
Glycérocolle pour parement.	»	»	90.—	90.—	90.—
Gomme adraganthe	»	le kil.	6.25	7.—	6.60
» d'Egypte (Gézirch).	»	les 100 kil.	78.—	86.—	83.—
» Sénégal (Galam en sorte)	»	»	155.—	163.—	160.—
» Sénégal gros gra- beaux	»	»	95.—	118.—	102.50
» Sénégal menus gra- beaux	»	»	75.—	98.—	82.50
» Sénégal moyens gra- beaux	»	»	85.—	108 —	92.50
Gommeline.	2 %	»	60.—	62.—	61.—
Graines de Perse	3 %	le kil.	1.60	2.75	1.95
Huile de colza	2 %	les 100 kil.	86.—	103.—	93.—
» de coton	»	»	78.—	84.—	82.—
» de lin	»	»	70 —	81.—	75.—
» minérale	»	»	48.—	52.—	50.—
» d'olive lampante. . .	»	»	104.—	110.—	105.—
» » tournante	»	»	118.—	130 —	120.—
Indigo Java et Bengale. . .	3 %	le kil.	17.—	21.—	19.—
Jus de citron concentré . .	»	les 100 kil.	110.—	160.—	140.—
Lactarine (caséine)	sans escompte	le kil.	2.25	2 75	2.50
Laque de Cochenille suivant la sorte	»	»	2.— à 9.—	2.— à 9.—	2.— à 9.—

DÉSIGNATION	Escompte	Poids Mesures	Prix le plus bas	Prix le plus élevé	Cours moyen
Laque de Cuba	3 %	les 100 kil.	100.—	100.—	100.—
» de fustel.	»	»	85.—	90.—	87.50
» de gaude	»	»	200.—	200.—	200.—
» de graine de Perse	»	»	225 à 325	250 à 375	240 à 350
Leïogomme	2 %	»	58.—	60.—	59.—
Litharge.	3 %	»	65.—	68.—	66.50
Mine orange	»	»	145.—	145.—	145.—
Muriate de cuivre.	»	»	220.—	220.—	220.—
Nitrate de cuivre	»	»	220.—	220.—	220.—
» de fer 40°	»	»	75.—	75.—	75.—
» de plomb	»	»	90.—	95.—	92.50
» de zinc	»	»	80.—	80.—	80.—
Nitrochlorure d'étain 50°	»	»	140.—	160.—	140.—
Noir de fumée léger.	»	le kil.	2.75	2.75	2.75
Noix de Galles vertes et noires	»	les 100 kil.	125.—	270.—	155.—
Oléines	»	»	84.—	86.—	85.—
Orseille d'herbe	»	»	80.—	80.—	80.—
Parement blanc solide pour tissage	»	»	200.—	200 —	200.—
Pétrole	sans escompte	»	37.—	80.—	50.—
Potasse blanche (des Vosges) 48/50°	3 %	»	55.—	55.—	55.—
Prussiate de potasse jaune	»	»	250.—	255.—	252.50
Purpurine (S et L)	sans escompte	le kil.	120.—	120.—	120.—
Pyrolignite d'alumine	3 %	les 100 kil.	28.—	28 —	28.—
» de fer.	»	»	10.50	15.—	13.—
» de plomb	»	»	64.—	68.—	66.—
Saponine en poudre suivant la sorte	sans escompte	le kil.	53 à 115	60 à 120	56.50 à 117.50
Saindoux	3 %	les 100 kil.	125.—	125.—	125.—
Savon blanc de Marseille.	»	»	97.—	97.—	97.—
» d'oléine	»	»	65.—	68.—	66.—
» vert.	»	»	50.—	50.—	50.—
Sel ammoniac	»	»	80.—	90.—	85.—
» à bouser	»	»	90.—	90.—	90.—
» d'étain.	»	»	140.—	160.—	150.—
» d'oseille	»	»	180.—	180.—	180.—
» pour rose	»	»	260.—	260.—	260.—
» de soude 80°	»	»	28.—	31.—	30.—

DÉSIGNATION	Escompte	Poids Mesures	Prix le plus bas	Prix le plus élevé	Cours moyen
Silicate de soude 20° . . .	3 %	les 100 kil.	7.—	7.50	7.25
» » 36° . . .	»	»	14.—	15.—	14.50
Soude caustique 38° . . .	»	»	25.—	25.—	25.—
Soufre en canons	»	»	25.—	26 —	25.50
Stannate de soude 24° . . .	»	»	120 —	125.—	122.50
» » 42° . . .	»	»	215.—	220.—	217.50
Sulfate d'alumine épuré . .	»	»	35.—	35.—	35.—
» de cuivre	»	»	63.—	68.—	65.—
» de fer	»	»	10 75	11.—	10.85
» de soude cristallisé .	»	»	11.50	12.50	12.—
» de zinc	»	»	28.—	28 —	28.—
Sulfite de soude sec.	»	»	90.—	90.—	90.—
Sumac.	»	»	24.—	25.—	24.50
Suif fondu épuré	sans escompte	»	104.—	135.—	118.—
Tannin à l'alcool	3 %	le kil.	5.—	5.—	5.—
» à l'éther	»	»	7.80	8.—	7.85
Vermillon suivant marque .	sans escompte	»	8.25 à 9	8.50 à 9.25	8.40 à 9.15
Violet méthyl suivant la sorte	»	»	31.50 à 44	34 à 55.50	32.75 à 49.75
» de Paris (Poirrier) .	»	»	32.—	35.—	33.50
Vert méthyl suivant la sorte	»	»	11.50 à 104	12.50 à 120	12 à 112
» de chrome (Guignet) 33°	3 %	les 100 kil.	250.—	270.—	260.—

Prix de l'albumine

Prix du kilogramme

ANNÉES	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
1847	—	—	6.—	6.—	6.—
1848	8.—	8.—	8.—	8.25	8.25
1849	8.75 à 9.—	9.—	9.— à 13.50	12.— à 12.50	12.— à 12.50
1850	12.50	13, 14, 15	16.17	14.50 à 14.—	14.—
1851	8.— à 7.25	7.50 à 7.25	7.15	7.15	7.—
1852	6.25	6.—	7.25 à 7.50	7.50 à 8.—	8.— à 8.50
1853	11.50	11.50	12.—	12.50	11.50
1854	14.— à 14.50	15.—	15.— à 12.50	12.— à 10.50	10.—
1855	13.50	13.—	12.50 à 12.—	11.50	11.—
1856	11.— à 10.25	10.— à 9.—	9.—	8.— à 7.50	7.50 à 7.—
1857	6.75	6.50	6.50 à 7.—	6.50 à 7.—	6.50 à 7.—
1858	7.25	7.75 à 8.25	9, 10, 11	10.50	9.50 à 9.—
1859	8.50 à 9.50	10.— à 10.25	10.— à 10.50	10.50	10.50
1860	16.—	15.50 à 15.—	15.—	15 —	14.—
1861	9.50	9.—	8.50	8.—	8.— à 9.—
1862	7.50	7.50	8.50 à 9.25	8.50 à 9.—	8.50 à 9.—
1863	8.—	8.—	7.50	8.—	8.— à 7.50
1864	7.25	7.50	7.25	7.50	7.50
1865	7.—	7.—	7.—	6.75 à 7.—	7.—
1866	12, 15, 13	12.— à 10.50	10.—	10.— à 9.—	7.50
1867	10.—	8.50	8.25 à 8.—	7.50 à 7.—	8.—
1868	8.25	8.—	8.— à 7.75	7.50	8.—
1869	14.—	14, 15, 16	17 —	14.50 à 13.50	13.50
1870	15, 14, 13	12.— à 10.—	9.—	10.—	9.— à 10.—
1871	11.—	10.—	9.75 à 10.—	11.—	11.— à 10.50
1872	10.75 à 10.25	9.25	8.25	8.25	8.75 à 9.—
1873	9.25	9.— à 8.75	8.25	8.— à 7.75	7.25 à 7.—
1874	7.50	7.25	7.— à 6.90	7.25	7.50
1875	10.50 à 10.25	10.— à 9.50	10.—	11.— à 12.—	11.50 à 11.—
1876	11.— à 10.—	10.25 à 9.50	9.75 à 9.—	9.— à 8.75	8.50 à 8.40
1877	9.50 à 9.—	8.50	8.— à 7.75	7.50	7.— à 7.25

d'œufs, 1^{re} qualité

en francs, à Mulhouse

Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
6.—	6.—	6.50	7.—	7.50	7.50	8.—
8.25	8.25	8.25	8.50	8.75	8.75	8.75
11.50 à 12.25	12.25 à 12.50	12.— à 12.50	12.— à 12.50	12.50	12.50	12.50
14.— à 13.50	11.50 à 11.—	11.—	9.— à 8.50	8.50	8.—	8.—
7.—	7.—	6.75	6.50	6.50	6 —	6 75
8.— à 8.50	9.—	10.— à 11.—	12.— à 12.50	13.—	13.— à 12.—	12.—
11.25	10.50	10.— à 9 50	10.— à 11.50	11.50	12.— à 12.50	13.— à 14.—
12.—	12.50	12.50	12.— à 12.50	12.— à 12.50	12.— à 12.50	13.50
11.— à 10.75	11.—	10.50	12 —	12.—	12.— à 11.50	11.— à 10.75
7.—	7.—	7.— à 7.50	7.50 à 8.—	7.50 à 7.25	7.25	7.—
6.50 à 7.—	6.50	7.—	6.75 à 7.—	6.50 à 7.—	6.50 à 6.75	6.75 à 7.25
9.—	9.— à 8.50	8.50 à 8.—	8.50 à 9.50	9.— à 8.—	8.— à 8.50	8.50 à 9.—
10.50	10.75	11.— à 12.—	12, 13, 14	15, 16, 17	16.50	16.— à 17.—
14.25	14.—	14.—	14.50	14.—	14.— à 12.—	11.50 à 10.—
8.50	8.50	8.50	8.50	8.25	8.25	8.—
8.—	7.50	7.50	7.50	7.50	7.75	8.—
7.50	7.25	7.25	7.25	7.—	7.25	7.25
7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7 50	7.25 à 7.—
7.25	7.25 à 7.50	7.50 à 8.—	8.25	8.—	8.50 à 9.—	10, 11, 12
8.— à 8.50	9.— à 9.50	10.—	10.50	11.—	10.—	10.—
7.25 à 7.75	7.75 à 8.50	8.50	8.50	8 75	9.—	8.50
8.50	9.—	10.—	11 50	12.— à 12.50	13.—	13.— à 14.—
13.50	14.50 à 15.—	15.25	16.— à 16.50	16.75	16.75	16.—
10.50 à 11.50	11.50	11.50	11.50	12.—	14.—	12.50
11.— à 12.—	11.—	11.—	12.—	11.25	11.—	11.—
9.—	9.—	8.75 à 9 —	8.75 à 9.—	9.25	9.50 à 9.75	9.50
7.50	7.75	8.—	8.50	8.25	7.75	7.75
7.50	7.75	8.— à 8.50	9, 10, 11, 12	11.— à 10.50	10.50	10.—
11.— à 10.25	10.25 à 10.50	10.50	10.50 à 10.75	10.75 à 11.—	11.— à 11.25	11.—
8.50	8.50	8.50	8.75, 9, 11	10.75 à 11.—	10.75 à 11.—	10.50 à 11.—
7.— à 7.25	7.—	7.25 à 7.50	7.50 à 7.75	7.50 à 7.75	7.25 à 7.50	7.25 à 7.—

Prix de l'albumine

Prix du kilogramme

ANNÉES	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
1861	7.— à 8.—	7.— à 8.—	6.—	6.— à 5.—	—
1862	4.—	4.—	4.—	4.—	4.—
1863	2.75	2.50	2.50	2.50	2.50
1864	2.50	2.25	2.25	2.50	2.50
1865	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
1866	5.— à 6.—	5.—	5.—	5.— à 4.75	4.50 à 6.—
1867	4.—	4.—	4.—	4.— à 3.50	3.25 à 3.75
1868	3.25 à 3.50	3.25 à 3.50	3.25 à 3.50	3.— à 3.25	3.— à 3.25
1869	8.— à 9.25	9.— à 9.50	9.— à 10.—	10.— à 11 —	10.—
1870	7 — à 5 50	5.— à 4.—	4.— à 3.—	3.— à 3.50	3.— à 3.50
1871	3.50	3.50	3.50	3.50	2.75 à 3.25
1872	2.75	2.75	2.25 à 2.50	2.50 à 2.75	2.75
1873	3.25 à 4.—	3.75 à 3.50	3.50	3.50	3.25
1874	3.25 à 3.50	3.25 à 3.50	3.50 à 4.—	4.— à 5.—	5.—
1875	8.50 à 8.75	8.50 à 7.50	7.50	7.50	7.50
1876	5.50 à 5.25	5.— à 4.—	4.— à 3.50	3.25 à 2.50	2.50
1877	2.50 à 2.25	2.25	2.25	2.—	1.75

de sang, 1^{re} qualité

en francs, à Mulhouse

Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
—	—	—	4.50	4 —	—	—
4.—	3.25	3.25	3.—	3 —	3.—	2 75
2.50	2.50	2.50 à 3.—	2.50	2.— à 2 50	2.50	2.50
2.50	2.50	2.50	2.50 à 2.75	2.50 à 2.75	2.50	2.75
2.50	2.50	2.50	2.50	2.75	2.75	3.25 à 5.—
6.— à 5.—	5.— à 4.—	4.— à 4.75	4.75	4.75 à 3.75	4.—	3.75 à 4.50
3.25 à 3.50	3.25 à 4.—	3 25 à 3.50	3.25 à 3.50	3.25 à 3.50	3.25 à 3.50	3.— à 3.25
3.— à 3.25	3.— à 3.25	3.— à 3.25	3.25 à 3.75	3.50 à 3.75	4, 5, 6	6, 7, 8
9.— à 9.25	9.50 à 8.50	8.50 à 9.—	8.50 à 9.—	8.— à 9 —	8.— à 9.—	7.— à 8.—
3.— à 3.50	3.— à 3.50	2.75 à 3.50	3.— à 3.50	3.— à 3.50	3 50	3.50
3.— à 3.25	3.— à 3.25	3.— à 3.25	2.75 à 3.25	2.50 à 2.75	2.50 à 2 75	2.50 à 2.75
2.75	2.75	2.50 à 2.75	2.50 à 2.75	2.50 à 3.—	3.— à 3.75	3.50 à 3.75
3.25 à 2.75	2.75	2.75 à 3.—	2.75 à 3.—	2 75 à 3.—	3.— à 3.25	3.— à 3.25
4 — à 3.75	3.75 à 4.—	4.50 à 5.50	6.— à 7 —	8 50	8.50 à 9.—	8.50
7.50 à 7.—	6.50	6.50 à 6.—	6.—	6.—	6.— à 5.75	6.—
2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50 à 2.40
1.50 à 1.25	1.50 à 1.25	1.50 à 2.—	2 — à 2.50	2.50	2.25	2.25 à 2.—

Prix des matières, fournitures et produits divers

employés par les industries de la région

DÉSIGNATION	Poids Mesures	En francs
Gaz d'éclairage fourni par la Compagnie du gaz de Mulhouse :		
Prix pour la ville	le mètre cube	0.15
» pour les établissements industriels.	»	0.25
» pour les particuliers.	»	0.30
Huiles à graisser : d'olives	100 kil.	109.—
» de colza	»	94.—
» minérales	»	50.—
» » pour piston de machines à vapeur (huile Mœhring)	»	90.—
NB. — Avec escompte 3 %, valeur à 30 jours		
Suif, escompte 3 %, valeur à 30 jours	»	110.—
Courroies cousues, 1^{re} qualité, 40 m/m de largeur.	mètre courant	1.57
» » 45 »	»	1.83
» » 50 »	»	2.04
» » 60 »	»	2.55
» » 70 »	»	3.19
» » 85 »	»	4.08
» » 95 »	»	4.79
» » 110 »	»	6.—
» » 120 »	»	6.67
» » 140 »	»	7.95
Courroies cousues avec bords doubles, 350 m/m de largeur	»	32.50
NB. — 3 % d'escompte		
Cuir fort battu, 2 % escompte, 30 jours	le kil.	5.—
» veaux pour cylindres, petits	la douzaine	120.—
» » grands	»	150.—
Garniture de cardes : dites Higgins, à débouillage mécanique	la garniture	450.—
» chapeaux sans briseurs ni débouillage	»	200.—

DÉSIGNATION	Poids Mesures	En francs
Caoutchouc pour brides, trous d'hommes, garniture de pistons, etc. . .	le kil.	6.—
Broches pour métier à filer, de 375 m/m longueur, 8 m/m au collet. .	le 100	64.—
Plates-bandes et crapaudines à bouchons	»	40.—
Papier d'emballage ordinaire	100 kil.	38 à 50
Tubes en papier pour filatures	»	85.—
Tubes en bois pour bancs à broches : en gros	le 100	13.—
» » intermédiaires	»	10.—
» » dimensions courantes en fin	»	7.—
Brochettes en bois pour métiers à filer	»	6.50
Bobines d'ourdissage	»	15.—
Ensembles, largeur ordinaire, disques en fonte, axes en bois	la pièce	17 à 20
Navettes, dimensions courantes	»	1.70 à 2.25
Cordes en coton, prix de façon, les filés et le déchet à ajouter	100 kil.	40.—
» à broches tressées	»	150.—
Cordes-guide de chanvre de 9 m/m	le kil.	1.75
Cordes à moules de 22 m/m	»	2.—
Chanvre pour garnitures	»	2.40
Ficelles d'emballage	»	1.—
Panne verte, de 42 c/m large	le mètre	2.95
Drap pour cylindres, de 110 c/m large, fort	»	16.50
Caisses de filés contenant 80 à 100 kil., bois de 27 m/m	la pièce	5.—
» » 150 à 200 kil., bois de 15 à 20 m/m	»	5.75
Balais (poils de sangliers).	»	1.75
» à mains (poils de sangliers) petits	»	0.35
» » » grands	»	0.70
Composition Leroy pour enveloppe de tuyaux à vapeur	100 kil.	15.—

NB. — Les prix de tous les articles sans mentions spéciales s'entendent avec 2 % d'escompte, valeur à 30 jours.

Taux approximatif des salaires par douze jours

	1876							
	Fr. C.							
FILATURE DE LAINE : *								
Ouvriers et ouvrières employés								
au triage.	41.40							
au dégraissage	27.—							
aux cartes	18.—							
au peignage	21.—							
à la préparation.	25.20							
au retordage	33.25							
au dévidage.	29.40							
Fileurs.	60.75							
» rattachés	36.35							
» bobineurs	19.80							
	1830	1840	1850	1860	1870	1873	1876	
TISSAGE DE COTON : **								
Bobineuses	Fr. C. 10.80	Fr. C. 14.40	Fr. C. 15.90	Fr. C. 16.80	Fr. C. 18.75	Fr. C. 20.—	Fr. C. 20.—	
Ourdisseuses	13.90	17.40	20.40	22.80	25.50	26.—	26.—	
Pareurs	36.—	36.50	40.—	43.50	50 —	50.50	50.50	
Tisserands	12.—	14.40	18.—	21.—	26.40	27.60	30.—	
Contre-maitres	30.—	30.—	36.50	48.—	52.50	55.20	64.80	

* Douze jours à douze heures. — ** Douze jours de douze heures de 1830 à 1860, et douze jours de onze heures en 1870 et au-delà.

	1835	1840	1850	1860	1870	1873	1876
* FILATURE DE COTON :	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Contre-maitres de carderie	35.—	44.—	45 à 48	45 à 60	56 à 60	60 à 75	60 à 75
Soigneuses de batteurs.	11.50	12.50	12.50	14.20	18.—	20 à 24	20 à 25
Debourreurs de cardes.	—.—	15 à 18	—.—	21 à 22	25 à 30	27 à 31	27 à 36
Aiguiseurs de cardes.	22.50	23 à 24	23 à 24	25 à 33	26 à 36	30 à 39	37 à 42
Soigneuses de cardes.	10.40	11.80	12.—	14.—	16 à 18	17 à 19	19 à 21
» de bancs d'étirage	10.40	11.80	12.—	14.50	18.—	18 à 19	21 à 24
» de bancs à brochés	18.—	18.—	19.—	18 à 21	24 à 27	26 à 36	27 à 36
Robineuses	—.—	—.—	—.—	9 à 10	12 à 16	15 à 18	15 à 18
Contre-maitres de filature.	35.—	45.—	45 à 48	45 à 55	60 à 65	60 à 70	60 à 75
Fileurs à la main	21.—	27.—	33.50	49.—	—.—	—.—	—.—
Conducteurs de métiers automatés	—.—	—.—	—.—	33 à 38	40 à 48	42 à 54	42 à 54
Rattacheurs.	7.80	8.30	9.50	16 à 21	20 à 25	26 à 30	28 à 32
Robineurs	—.—	—.—	9 à 11	10 à 14	15 à 18	18.75	19.—
Employés du bureau de réception	—.—	—.—	—.—	40.—	50.—	55.—	48 à 60
Encasseurs de bobines	—.—	—.—	—.—	16.—	18 à 27	18 à 27	24 à 31
Manœuvres	16.—	17.—	18.—	24.—	24.—	30.—	30.—
Soigneurs de machines à vapeur.	—.—	—.—	—.—	45.—	57.—	60.—	60 à 66
Chaudfleurs	—.—	—.—	—.—	36.—	45.—	48 à 50	48 à 51
Serruriers	—.—	—.—	—.—	42 à 60	45 à 60	45 à 60	45 à 60
Menuisiers	—.—	—.—	—.—	40 à 48	42 à 48	42 à 48	42 à 48
Portiers	—.—	—.—	—.—	21.—	28.—	30.—	33 à 36
Cardes de nuit	—.—	—.—	—.—	28.—	28.—	30.—	32 à 36
Graisieurs	18.—	19.—	19.—	30 à 33	37.—	45 à 50	45 à 54
Selliers	18.—	22.—	23.—	29.—	38 à 42	40 à 46	42 à 48
Couvreurs de cylindres.	—.—	—.—	—.—	30.—	36 à 40	36 à 43	36 à 48
Cochers	—.—	—.—	—.—	28.—	28.—	30 à 32	30 à 34

* Douze jours de douze heures de travail

**Salaires moyens des ouvriers employés dans la fabrique d'indienne
en douze jours**

	Par 12 jours	Par heures supplémentaires
	Fr. C.	Fr. C.
BLANCHIMENT :		
Hommes de 20 ans et plus	28.—	0.28
Garçons de 16 à 19 ans.	22.—	0.22
» de 13 à 16 ans.	18.—	0.18
Femmes et filles	17.—	0.17
Couturières et laveuses (à la pièce).	23.—	0.23
GRAYEURS SUR ROULEAUX :		
Graveurs	86.—	0.86
Molleteurs	62.—	0.62
Manœuvres	31 —	0.31
IMPRESSION AUX ROULEAUX :		
Contre-maitres.	70 à 80	—
Imprimeurs (1 à 3 couleurs).	40.—	0.40
» 4 à 5 »	48.—	0.48
» 6 à 8 »	64.—	0.64
Mandrineurs	32.—	0.32
Manœuvres divers (Hintermänner)	26.—	0.26
Garçons de 16 à 19 ans.	22.—	0.22
» de 12 à 15 ans.	15.—	0.15
Femmes et filles	16.—	0.16
IMPRESSION A LA MAIN :		
Imprimeurs (ateliers à la pièce)	45 à 50	—
Imprimeuses	25 à 30	—
Enfants des deux sexes	9 à 12	—
TEINTURE, CHLORAGE, ÉTENDAGE, etc. :		
Hommes de 20 ans et plus.	26 à 36	0.26 à 0.36
Garçons de 16 à 19 ans.	21.—	0.24
» de 14 à 15 ans.	16 —	0.16
Femmes et filles	17.—	0.17
CYLINDRAGE :		
Cylindreurs.	30 —	0.30
Garçons au dessous de 20 ans	23.—	0.23
Femmes (vérification).	19.—	0.19

	Par 12 jours	Par heures supplémentaires
	Fr. C.	Fr. C.
APPRÊT ET TISSUS IMPRIMÉS :		
Hommes de 20 ans et plus	27.—	0.27
Garçons de 16 à 19 ans.	23.—	0.23
» et filles de 14 à 16 ans	14.—	0.14
Femmes	18.—	0.18
RAMES FIXES :		
Apprêteurs	30.—	0.30
Briseurs	30.—	0.30
Femmes et filles	16.—	0.16
Rameuses.	26.—	0.26
RAMES CONTINUES AVANT IMPRESSION :		
Hommes de 20 ans et plus	26 à 30	0.26 à 0.30
Garçons de 14 à 19 ans.	16.50	0.15
Filles au-dessous de 17 ans	14.50	0.13
PLIAGE :		
Plieurs.	32.—	0.32
Hommes	29.—	0.29
Garçons et filles	15 à 20	0.15 à 0.20
Femmes	19.—	0.19
GRAVURE SUR BOIS :		
Graveurs	36 à 56	—
Menuisiers	42 à 48	—
CUISINE AUX COULEURS :		
Hommes de 20 ans et plus	26 à 36	0.26 à 0.36
Garçons de 16 à 19 ans.	16 à 21	0.16 à 0.21
VAPORISAGE :		
Hommes	20 à 40	0.20 à 0.40
Emballage	33.—	0.33
Magasin de blanc	28.—	0.28
Journaliers et chauffeurs	27 à 45	0.24 à 0.45
Voituriers	37.—	—

NB. — Ne sont pas compris dans ce tableau le personnel à haute paye,
comme chef-graveur, etc.

Taux moyen par quinzaine du salaire des ouvriers de la filature de coton, du tissage de coton et de l'impression sur étoffes.

FILATURE DE COTON			TISSAGE DE COTON		IMPRESSION SUR ETOFFES	
Années	Ouvriers	Taux moyen des salaires	Ouvriers	Taux moyen des salaires	Ouvriers	Taux moyen des salaires
		Fr. C.		Fr. C.		Fr. C.
1854—1855.	326	18.97	400	15.25		
1855—1856.	372	20.06		14.80		
1856—1857.	369	20.45		16.50		
1857—1858.	347	21.—		17.15		
1858—1859.	345	21.29		18.25		
1859—1860.	378	22.88		19.05		
1860—1861.	374	22.86		19.50		
1861—1862.	389	23.05		19.25		
1862—1863.	365	21.85		18.50		
1863—1864.	399	22.64		18.50		
1864—1865.	370	22.54		18.75		
1865—1866.	364	23.20		21.75		24.32
1866—1867.	392	24.10		21.80		24.13
1867—1868.	412	25.70		21.85		24.18
1868—1869.	414	26.10	700 à 800	22.05	pour environ 400	27.—
1869—1870.	420	26.20		22.30		25.68
1870—1871.	347	23.80		18.85		22.73
1871—1872.	400	29.20		21.10		28.75
1872—1873.	391	31.15		25.—		28.90
1873—1874.	381	32.—		25.85		28.45
1874—1875.	380	32.55		26.65		30.83
1875—1876.	394	34.15		27.20		31.70
Ces chiffres comprennent l'ensemble des ouvriers journaliers, chauffeurs, contre-maitres, artisans, etc., aussi bien que les ouvriers de filature proprement dits, les enfants et les adultes. Il faut dire que depuis 1870 il n'y a plus d'enfants employés au-dessous de 14 ans.			Moyenne générale, comprenant les tisserands proprement dits, les apprentis, journaliers, chauffeurs, etc., etc.		Cette comparaison n'est pas aussi exacte que la progression de filature et tissage parce que l'impression à la main, qui occupait beaucoup d'hommes et de femmes payés cher, a cessé depuis quelques années.	

Prix des journées des différents ateliers de construction

	A la journée	A la piece
Monteurs chefs d'équipe	4.— à 5.—	6.— à 8.—
Ouvriers à l'étau	3.— à 4.—	3.25 à 4.50
Apprentis ajusteurs (minimum)	0.50 à 1.50	0.65 à 1.75
Tourneurs de 1 ^{re} classe	3.75 à 4.25	5.75 à 7.50
» de 2 ^e classe	3.— à 3.50	3.25 à 3.75
Apprentis tourneurs (minimum)	0.50 à 1.50	0.65 à 1.75
Ouvriers des machines	3.— à 3.75	3.25 à 5.50
Forgerons de 1 ^{re} classe.	4.— à 8.—	6.— à 9.50
» de 2 ^e classe	3.— à 3.90	4.— à 5.—
Manœuvres d'atelier de 1 ^{re} classe.	3.— à 3.25	2.50 à 2.90
Modeleurs de 1 ^{re} classe.	4.25 à 4.75	—
» de 2 ^e classe	3.50 à 4.—	—
Mouleurs de 1 ^{re} classe	4.25 à 6.—	—
» de 2 ^e classe	3.50 à 4.—	—
Manœuvres-fondeurs de 1 ^{re} classe	3.— à 3.50	—
» de 2 ^e classe.	2.65 à 2.90	—

Le nombre d'heures de travail varie en été et en hiver. En été il était de 12 heures
jusque et y compris 1865 ; à partir de 1870 il a été de 11 heures

Salaires par jour des ouvriers maçons, charpentiers, etc.

	1830—1865				1873	1876
Contre-maitres maçons	2.50 à 3.—				5.— à 6.—	6.— à 7.—
Maçons.	2.20 à 0.—				4.— à 0.—	4.— à 4.60
Manœuvres	1.50 à 1.65				2.50 à 3.—	2.50 à 3.10
Tailleurs de pierres	3.20 à 0.—				5.— à 6.—	5.— à 6.—
Contre-maitres tailleurs de pierres	—				—	7.— à 8.—
Platriers	2.70 à 0.—				3.— à 4.50	5.— à 6.50

	1835	1840	1850	1860	1870	1876
Charpentiers, menuisiers	2 —	2.25	2.50	2.75	3.50 à 4.—	4.— à 4.50
Maitre-ouvriers.	—	—	—	—	—	5.—
Contre-maitres, charpentiers et menuisiers	—	—	4.—	5.—	8.— à 9.—	8.—

Prix des matières alimentaires et autres produits

	Octroi	1873	1874	1875	1876
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Froment les 100 kil.	—	34.75	32.65	24.89	28.985
Seigle »	—	24.99	23.91	17.88	17.987
Orge »	—	25.27	23.14	19.21	19.01
Avoine »	—	23.43	25.50	24.19	22.11
Mais »	—	30.94	22.324	23.77	23.85
Paille »	0.25	6.04	6.136	7.43	9.781
Foin »	0.30	4.85	7.109	9.37	12.075
Legumes : Haricots. »	—	37.95	42.62	52.76	63.18
Pois. »	—	38.79	41.84	52.03	52.385
Lentilles. »	—	39.11	50.16	54.45	57.90
Pommes de terre »	—	8.06	7.071	3.735	10.93
1 ^{re} qualité »	—	49.50	44.88	35.36	39.33
2 ^{me} » »	—	45.51	40.89	31.36	35.33
3 ^{me} » »	—	41.55	36.86	27.32	31.33
Blanc le kil.	—	—	—	—	0.363
Blanc »	—	0.408	0.379	0.338	0.337
Blanc »	—	0.31	0.297	0.268	0.265
Beuf. »	0.35	1.632	1.615	1.52	1.712
Veau. »	0.50	2.03	1.48	2.07	2.275
Mouton. »	0.50	1.951	1.914	1.965	2.106
Porc. »	0.35	1.748	1.55	1.59	1.825
Cheval »	—	0.40 à 0.50	0.40 à 0.50	0.40 à 0.50	0.40 à 0.50
Charcuterie »	0.15	—	—	—	4.—
. le cent	—	8.512	7.975	8.16	8.05
. le litre	—	—	—	—	0.208
. le kil.	—	2.836	2.83	3.02	3.212
x les 100 kil.	—	—	—	—	162.50

	Octroi	1873	1874	1875
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Huile à bouche : Olive les 100 kil.	1.62	—	—	—
Noix »	5.40	—	—	—
Pavot »	5.40	—	—	—
Eclairage : Bougies le kil.	0.20	—	—	—
Chandelles »	0.10	—	—	—
Huile de colza les 100 kil.	5.40	—	—	—
Pétrole »	5.40	—	—	—
Bois de chauffage : Charme le stère	0.60	17.67	18.65	19.80
Hêtre »	0.60	15.74	15.81	16.50
Chêne »	0.60	10.72	11.81	12.82
Bois blanc »	0.40	9.77	11.—	11.30
Fagots. le 100	1.25	—	—	—
Charbon de bois. les 100 kil.	1.50	11.54	12.94	11.11
Houille p ^r ménage »	0.103	4.10	4.15	4.30
Vin : Blanc l'hectolitre	5.—	—	—	—
Rouge »	5.—	—	—	—
Bière »	6.—	—	—	—

Le prix moyen de la bière à Mulhouse est difficile à établir, parce que cette boisson est consommée dans des verres de capacité indéterminée et variant d'un établissement à l'autre.

La bière ordinaire se vend. fr. 0.40 à 0.60 le litre

La bière bock » 0.65 à 0.90 »

La bière consommée dans l'intérieur des débits. . . » 0.40 »

La bière bock consommée dans l'intérieur des débits . » 0.60 »

La bière bock n'entre dans la consommation que pour une quantité minime. — Les débits prélèvent en moyenne sur la bière un bénéfice de 80 à 100 %.

A Munich ils prélèvent 20 à 23 %.

A Strasbourg » 55 à 60 %.

A Mulhouse » 80 à 100 %.

A Paris » 200 à 300 %.

Vente en gros, bière ordinaire fr. 29 à 30 l'hectolitre

 » bière bock » 35 à 40 »

L'octroi entre dans ce prix pour 6 francs par hectolitre (20 % du prix de vente pour les bières ordinaires, plus 9 1/2 % pour la régie).

DESIGNATION DES ZONES (1)	Nombre d'hectaresensemencés	Production par hectolitre		Nombre d'hectolitres de grains nécessaires				BALANCE	
		moyenne par bectare	totale	pour les semences	pour l'alimentation des hommes	pour la nourriture des animaux	pour les besoins de l'industrie	à exporter	à importer
Nord	3,475,000	15,90	55,252,500	7,633,591	42,437,300	1,121,965	1,950,804	2,108,840	—
Centre	979,500	14,50	14,202,750	1,942,294	10,059,355	404,305	823,760	973,036	—
Sud-ouest	1,745,500	12,70	22,167,850	3,127,955	14,725,966	659,855	1,493,478	2,160,596	—
Sud-est	800,000	11,47	9,176,900	1,761,227	8,777,379	313,875	231,958	—	1,907,539
Totaux . . .	7,000,000	14,40	100,800,000	14,465,067	76,000,000	2,500,000	4,500,000	5,242,472	1,907,539

(1) La zone du Nord comprend les trente-cinq départements situés au nord de la Loire, depuis Nantes jusqu'à Orléans et au nord d'une ligne à peu près droite tirée de ce dernier point jusqu'à Bâle.

La zone du Centre comprend les onze départements situés au sud de cette ligne et au nord d'une autre ligne brisée supposée tracée de La Rochelle dans la direction du lac de Genève

La zone du Sud-ouest comprend les vingt-quatre départements situés à l'ouest d'une diagonale partant de sa jonction avec la ligne ci-dessus aux environs d'Anney et venant aboutir à la frontière espagnole aux environs de Mont-Louis en passant par Carcassonne, après avoir contourné les monts du Vivarais, de Margeride, Garigues, de la Montagne-Noire et des Cévennes, en s'infléchissant vers le Plomb du Cantal et les monts d'Auvergne.

La zone du Sud-est comprend les seize départements situés à l'est de cette dernière ligne.

Nous donnons ci-après la production moyenne en hectolitres de la récolte de froment dans les différents pays d'Europe, en Afrique et en Amérique

	Hectolitres
France	100,000,000
Russie	80,000,000
Allemagne	45,000,000
Espagne	42,000,000
Italie.	39,000,000
Grande-Bretagne.	37,500,000
Autriche-Hongrie	33,000,000
Turquie d'Europe	15,000,000
Roumanie	12,000,000
Belgique	8,850,000
Portugal	2,500,000
Pays-Bas	1,850,000
Grèce	1,800,000
Serbie	1,500,000
Danemark	1,000,000
Suède	850,000
Suisse	850,000
Norvège	100,000
Autres pays.	200,000
Total en Europe.	423,000,000
Etats-Unis	98,000,000
Canada.	10,000,000
Algérie.	9,000,000
Australie.	8,000,000
Egypte.	6,000,000
Divers pays.	4,000,000
Total général.	558,000,000

NB. — On a dû, en ce qui concerne les Etats-Unis, prendre pour moyenne la production des trois dernières campagnes, en raison de l'extension qu'y a prise, depuis quelques années, la culture du froment ; c'est ce qui explique le chiffre moyen de 98,000,000 d'hectolitres au lieu de celui de 71,412,184 hectolitres résultant de l'ensemble des neuf dernières campagnes.

Les pays produisant au-delà de leur consommation sont pour l'Europe : la Russie, l'Espagne, l'Autriche-Hongrie, la Roumanie, la Turquie d'Europe, le Danemark ; et hors d'Europe : l'Algérie, les Etats-Unis, le Canada, l'Australie et l'Egypte.

A l'exception de l'Allemagne, où les exportations balancent à peu près les importations en froment, les autres pays sont essentiellement importateurs.

Loyer des logements d'ouvriers

d'après un relevé de 140 logements situés dans les différents quartiers de la ville

DÉSIGNATION DES LOGEMENTS	PRIX par mois
	Fr. C.
Une mansarde sans cuisine :	
Prix moyen de 7 logements	7.57
Une mansarde avec cuisine :	
Prix moyen de 19 logements	10.02
Deux mansardes avec cuisine :	
Prix moyen de 15 logements	11.76
Une chambre sans cuisine :	
Prix moyen de 12 logements	8.91
Une chambre avec cuisine :	
Prix moyen de 28 logements	10.70
Deux chambres avec cuisine :	
Prix moyen de 50 logements	15.11
Trois chambres avec cuisine :	
Prix moyen de 9 logements	22.11
Prix moyen des 140 logements	12.72

Prix de pensions d'ouvriers

Dans le prix de pension se trouve compris le logement ou lit, plusieurs pensionnaires occupant généralement une même chambre

	PRIX par 4 semaines
	Fr. C.
Sur un relevé de prix de pension payé en 1876 par 40 ouvriers	
6 ouvriers ont payé	40.—
1 » »	41.—
16 » »	42.—
1 » »	43.—
3 » »	44.—
1 » »	44.50
5 » »	45.—
1 » »	46.—
1 » »	47.—
4 » »	50.—
1 » »	54.—
40 ouvriers ont payé en moyenne.	43.61

Mouvement de la population de la ville de Mulhouse

	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876
Naissances. . .	2481	1899	2357	2312	2365	2414	2457
Décès.	2120	2184	1746	1766	1833	1992	2050
Mariages . . .	465	579	755	523	580	562	515
Morts-nés . . .	190	168	167	208	200	189	169
Enfants naturels	473	non indiqués	non indiqués	non indiqués	non indiqués	293	352
Divorces. . . .	—	—	—	—	—	—	5

NB. — La législation autorisant le divorce a été introduite à la fin de 1875

Population de la ville de Mulhouse d'après les recensements officiels

ANNÉES	AMES	ANNÉES	AMES
1798	5500	1841	20587
1800	6628	1846	29085
1805	8021	1851	29574
1810	9353	1856	45981
1815	9350	1861	45887
1820	9598	1866	58773
1827	13027	1871	52992
1832	13300	1875	58463
1837	16932	1876	—

Statistique de la population des écoles de Mulhouse

au 31 Décembre 1876

	Eleves
Salles d'asile.	2,500
Ecoles primaires, garçons	2,425
» » filles	2,959
Ecole spéciale de garçons (Mittelschule)	400
» » de filles (Höhere Töchterchule)	446
Ecole professionnelle	255
Collège	238
Ecole de filature et tissage.	32
Ecole de chimie	24
Ecoles privées et écoles de fabrique	1000
Total	10279

Population des Haut- et Bas-Rhin et de quelques villes importantes

d'après le recensement de 1866

DÉSIGNATION DES VILLES	POPULATION		
	de la ville	de l'arrondissement	des départements
Ville de Mulhouse	58,773	179,347	
» Colmar.	28,669	217,693	
» Strasbourg	84,167	258,763	
» Schlestadt	10,040	140,086	
» Metz.	54,817	165,179	
» Belfort.	8,400	133,245	
Département du Haut-Rhin. . . .	—	—	530,285
» du Bas-Rhin	—	—	588,970

Population de l'Alsace-Lorraine et de quelques-unes de ses villes principales

VILLES	RECENSEMENT DE 1874					RECENSEMENT DE 1875				
	Nombre de maisons	Hommes militaires compris	Militaires	Femmes	Total	Nombre de maisons	Hommes militaires compris	Militaires	Femmes	Total
Mulhouse	3,990	25,106	1,042	27,786	52,992	4,105	27,870	—	30,593	58,463
Altkirch.	448	1,336	—	1,597	2,983	418	1,396	—	1,611	3,007
Colmar	2,220	11,143	1,091	12,168	23,311	2,239	11,476	—	12,514	23,990
Guebwiller.	1,042	5,335	246	6,015	11,360	1,015	5,355	—	6,267	11,622
Ste-Marie-aux-Mines.	1,167	6,014	63	6,308	12,322	1,137	5,618	—	6,043	11,661
Ribeauvillé	781	2,855	—	3,034	5,889	768	2,443	—	3,342	5,785
Cernay	579	1,981	—	2,391	4,372	552	1,930	—	2,347	4,277
Thann.	677	3,944	470	4,122	8,066	701	3,412	—	4,132	7,544
Strasbourg	5,146	44,399	7,524	41,255	85,654	5,547	47,594	—	46,712	94,306
Schlestadt	1,019	4,539	618	4,768	9,307	1,024	4,367	—	4,721	9,088
Metz	3,095	29,425	11,339	21,907	41,332	2,998	24,791	—	21,065	45,886
Haute-Alsace.	68,489	222,866	4,642	23,607	458,873	68,798	228,431	4,825	234,943	453,374
Basse-Alsace.	100,294	292,407	11,459	307,999	600,406	101,161	288,917	12,607	309,263	598,180
Lorraine	96,826	244,920	16,143	245,539	490,459	97,181	237,750	15,352	242,720	480,520
Alsace-Lorraine. . . .	265,609	760,193	32,214	789,545	1,549,738	267,140	744,878	32,784	786,926	1,531,804

Tarifs de transport des divers produits

	Par tonne et par kilomètre	
TARIFS GÉNÉRAUX FRANÇAIS (EST) :		
1 ^{re} série		0.16
2 ^{me} »		0.14
3 ^{me} »		0.10
4 ^{me} »		0.06
5 ^{me} »		0.04
(impôt 5 % en sus)		
TARIFS DIFFÉRENTIELS :		
Céréales jusqu'à 200 kilomètres.		0.08
» de 200 à 300 »		0.07
» de 300 à 500 »		0.06
» au dessus de 500 kilomètres.		0.04
Bois jusqu'à 200 kilomètres.		0.05
» de 150 à 300 »		0.04
» de 300 à 450 »		0.03
» au dessus de 450 kilomètres.		0.0275
Sans distinction, <i>machines emballées ou non</i>		0.10
TARIF GÉNÉRAL ALSACIEN (du 24 juillet 1874) :		
Colis isolé : a) per mille	3.50	0.4666
b) chaque suivant	1.—	0.1333
CHARGEMENTS COMPLETS :		
(Classe A) : par wagon de 5000 kilog.		
a) per mille.	2.20	0.3866
b) chaque suivant	0.70	0.0933
par wagon de 10,000 kilog.		
a) per mille.	2.—	0.2666
b) chaque suivant	0.50	0.0666
(Classe B) : par wagon de 5000 kilog.		
a) per mille.	2.10	0.28
b) chaque suivant	0.50	0.0666
par wagon de 10,000 kilog.		
a) per mille.	1.90	0.28
b) chaque suivant	0.40	0.0666
(Tarif spécial) : par wagon de 10,000 kilog.		
a) per mille.	1.30	0.1733
b) chaque suivant	0.30	0.04

DESTINATION DE MULHOUSE		Par tonne	
TARIFS SPÉCIAUX :			
Houilles de Blanzky par chemin de fer.		14.—	
» » par eau		9.—	
» Saarbruck par eau.		5.—	
» Ronchamp par chemin de fer		5.85	
Machines de Hull à Mulhouse		52.50	
Filés de Manchester, chargement de 5000 kilog.		7.25 %	
» » au dessous		10.25 %	
» de Hull, chargement de 5000 kilog.		5.90 %	
Coton de Londres (bord c) par 10,000 kilog.		36.75	36.75
» d) excédant		43.—	43.—
» de Liverpool } » c)		55.—	48.—
» via Anvers } d)		65.—	58.—
» Goole c)		54.—	51.—
» » d)		64.—	61.—
» d'Alexandrie par Gênes		92.—	
» » Marseille		93.—	
» d'Amsterdam et Rotterdam.		32.—	
» du Havre directement		52.—	
» » par Anvers		43.25	
» » (assurances maritimes et frais compris).		47.—	
» de Marseille directement		47.—	
» d'Anvers.		28.—	
» de Brême		41.—	
» de Hambourg.		43.—	
» de Gênes.		63.—	
» de Venise		56.—	
» de Trieste.		64.—	
Tissus imprimés de Paris.		22.—	8.50
» de Londres via Boulogne s/m		35.—	11.25
» de Milan via Romanshorn.		—	9.50
» de Brême		—	8.30
» de Hambourg		21.60	9.20
» de Leipzig		24.60	—
» » (joint à un wagon complet)		—	7.50
» de Vienne. » »		—	8.50
» » directement		—	16.05

DESTINATION DE MULHOUSE	Par tonne	
	G. Vitesse	P. Vitesse
Tissus imprimé de Vienne via Bâle, Constance.	21.—	—
» » via Strasbourg.	27.50	—
» de Bruxelles.	20.—	7.—
» de Manchester.	—	13.10
» de Boulogne s/m (transit).	—	7.80
» du Havre (transit).	36.—	8.50
» de Saint-Nazaire.	44.—	15.—
» de Bordeaux	46.—	16.—
» de Marseille.	38.—	10.50
Calicots écrus et blanchis de Zurich	5.53	2.50
» » de Prague par 5000 kil.	—	8.50
» » » colis isolés	10.50	—
» » de Bodenbach colis isolés	10.—	—
» » » par 5000 kil.		7.90
» » du Havre (transit).		6.50
» » de Saint-Nazaire (transit).		12.25
» » de Marseille »		10.50
» » de Boulogne s/m »		6.40
» » de Londres via Boulogne s/m.		9.60
» » de Manchester en balles, 5000 kil.		8.90

Prix de transport des voyageurs

Désignation des gares	Trains-omnibus			Trains-poste	
	1 ^{re}	2 ^{me}	3 ^{me}	1 ^{re}	2 ^{me}
de Mulhouse à :	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Belfort	4.95	3.50	2.30	—	—
Paris.	58.05	43.30	31.50	—	—
Nancy	27.10	18.75	12.50	—	—
Bâle	3.40	2.25	1.50	3.90	2.75
Guebwiller	—	1.75	1.05	—	—
Colmar.	4.25	2.90	1.90	4.90	3.50
Munster	6.25	4.30	2.70	—	—
Schestadt.	6.50	4.40	2.90	7.40	5.30
Sainte-Marie-aux-Mines.	8.60	5.90	3.85	—	—
Strasbourg	11.—	7.40	4.75	12.65	9.—
Cernay.	1.50	0.95	0.65	—	—
Thann	2.—	1.40	0.80	—	—
Wesserling	3.25	2.15	1.40	—	—

Port des lettres simples (jusqu'à 15 gr.) :

pour l'Allemagne et l'Autriche 12⁵/₁₀

pour la France 30⁰/₁₀

Prix des dépêches télégraphiques pour l'Allemagne 25⁰ taxe fixe et 6⁰/₁₀ par mot.

Primes d'assurances

	Pour 1000
	Fr. C.
Filatures de coton à étages, suivant disposition des bâtiments, nombre d'étages, éclairage, chauffage, etc., suivant qu'elles sont avec ou sans préparation	6 à 11 ou 12
Filatures de coton à rez-de-chaussée	2.50
» de laine peignée à étages, suivant dispositions. . .	5.— à 6.—
» » à rez-de-chaussée	1.75
Tissages de coton à étages, suivant dispositions	3.— à 6.50
» » à rez-de-chaussée	1.50 à 2.—
Etablissements métallurgiques, fabriques de quincaillerie, forges, fonderies ou ateliers de construction de machines, suivant le genre de travail	1.25 à 3.50
Fabriques d'impressions à étages (sèchoirs exceptés) suivant dispositions et suivant système (air chaud ou vapeur). . .	3.50 à 7.50
Fabriques d'impressions à rez-de-chaussée.	3.—
» » à la main.	2.—
Blanchiments, suivant dispositions	2.— à 3.—
Teintureries (celles en rouge turc exceptées)	3.50 à 5.—
Maisons d'habitation de premier ordre : bâtiment.	0.40
» » contenu	0.80

NB. — Un travail complet, faisant connaître les tarifs dans tous leurs détails, mais trop long pour prendre place ici, se trouve annexé aux minutes des documents divers réunis par le comité de commerce et déposé aux archives de la Société. Il en est de même des assurances maritimes, dont nous ne donnons ci-après qu'un très court aperçu. Ces documents comprennent également les assurances pour transport par voie de terre et pour le transport des valeurs par la poste.

Assurances maritimes

	Par voilier		Par vapeur	
	Été	Hiver	Été	Hiver
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
De New-York au Havre	1	1	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
» à Liverpool	1	1	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
» à Brême, Hambourg	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
» en Belgique et Hollande	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
De New-Orléans au Havre, Brême ou Hambourg.	$1\frac{3}{4}$	2	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
» à Liverpool	$1\frac{3}{4}$	2	$\frac{7}{8}$	1
» en Belgique et Hollande	$1\frac{3}{4}$	2	1	$1\frac{1}{2}$
Des Indes orientales au Havre	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$
» (via Suez) Liverpool	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$
» à Brême et Hambourg	2	2	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$
» en Belgique et Hollande	2	2	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$
» à Marseille et Trieste	—	—	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{4}$
» à Londres	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$

Contributions du département de la Haute-Alsace

	1870		1871		1872		1873		1874		1875		1876	
	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.
DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-ALSACE :														
Contribution foncière	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,866,909.11	
» des portes et fenêtres	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	824,476.19	
» mobil. et personnelle.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	975,393.24	
Patentes, y compris les rôles supplémentaires	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,443,705.80	
Total pour le département . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,110,484.34	
NB. — Il y a lieu d'ajouter à cette somme fr. 44,769.90 pour frais d'avis remis aux contribuables .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,769.90	
VILLE DE MULHOUSE :														
Contribution foncière	217,115.83		226,947.92		232,741.33		272,439.79		278,860.05		279,379.47		273,266.02	
» des portes et fenêtres	180,054.19		185,833.29		183,719.35		214,041.06		217,359.37		218,129.93		212,468.06	
» mobil. et personnelle.	165,762.74		179,198.21		187,291.44		221,432.75		227,697.83		234,527.57		225,120.37	
Patentes, y compris les rôles supplémentaires	484,547.78		490,429.79		489,455.92		566,888.80		559,050.57		579,058.48		566,150.58	
Total pour la ville de Mulhouse.	1,047,480.54		1,082,257.51		1,093,208.04		1,274,802.40		1,282,967.82		1,310,941.17		1,277,005.03	

Recettes de l'octroi et recettes accessoires perçues par l'octroi

	1870		1871		1872		1873		1874		1875		1876	
	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.
Liquides.	280,603.	62	316,842.	64	288,313.	03	311,931.	72	370,656.	86	427,664.	78	440,917.	57
Comestibles	169,077.	61	157,923.	98	158,785.	10	210,764.	23	273,769.	84	288,997.	52	305,756.	50
Fourrages	18,039.	67	21,556.	99	23,341.	37	31,116.	06	30,894.	43	30,763.	64	34,899.	31
Combustibles.	57,147.	81	63,703.	89	64,091.	29	80,701.	28	88,552.	90	89,411.	65	96,888.	96
Matériaux	77,215.	92	42,545.	52	66,302.	97	95,832.	83	94,637.	90	164,906.	61	168,018.	88
Total.	602,084.	63	602,573.	02	600,833.	76	730,346.	12	858,511.	93	1,001,744.	20	1,046,481.	22
RECETTES ACCESSOIRES :														
Abattoir : Abattage.	21,805.	50	20,286.	25	18,603.	25	18,106.	75	20,260.	25	22,834.	25	23,482.	25
Divers *.	4,155.	30	5,037.	30	6,513.	45	6,415.	05	6,057.	25	5,639.	10	6,037.	35
Total.	25,960.	80	25,323.	55	25,116.	70	24,521.	80	26,317.	50	28,473.	35	29,519.	60
Foires et marchés.	69,434.	20	72,700.	30	78,601.	65	82,556.	35	94,235.	50	96,281.	11	92,959.	53
Halle aux blés	6,250.	55	6,360.	35	6,874.	70	5,349.	70	4,905.	50	4,421.	65	2,561.	85

NB. — Le nouveau tarif de l'octroi a été mis en vigueur le 1^{er} mai 1873.

* Produit de la petite bascule, vente de fumier, etc.

Valeur approximative des terres à Mulhouse et aux environs

	Prix moyen de l'are
	Fr. C.
Vignes dans le vignoble de Mulhouse	85.—
» dans les Vosges, du côté de Thann, Guebwiller, Rouffach, Ribeauvillé, etc.	100.—
Prairies irrigables (Haute-Alsace)	60.—
» non irrigables (Haute-Alsace)	30.—
Bonnes terres labourables	30.—
Forêts : Banlieue de Wittelsheim, ayant en moyenne du bois de 10 ans	10 à 12
» Banlieue de Heimsprung, Pulversheim, etc., ayant en moyenne du bois de 12 ans	12.—

Notes de statistique financière pour l'année 1876

1° Du loyer officiel des capitaux

Le taux a varié dans l'année	TAUX		
	maximum	minimum	moyen
A Londres :			
A la Banque d'Angleterre . . . 6 fois	5 %	2 %	2.63%
A Bruxelles :			
A la Banque de Belgique . . . 3 »	3 ½ %	2 ½ %	2.72%
A Paris :			
A la Banque de France 2 »	4 %	3 %	3.42%
En Suisse :			
A Paris (qui prend pour base celui de la Banque du commerce à Genève) 10 »	5 %	3 %	3.75%
En Suisse :			
A Francfort (qui prend pour base celui de la Banque Bâle 13 »	5 %	3 %	3.93%
A Berlin :			
A la Reichsbank 6 »	6 %	3 ½ %	4.21%

2° Du loyer des capitaux sur le marché libre

A PARIS, le taux maximum de l'escompte hors banque, pour bonnes signatures de commerce (90 jours 4 chiffres), a été au maximum de 3 1/8 %, le taux minimum de 1 1/4 %, et le taux moyen de l'année de 2.73 %, d'où il résulte entre le taux officiel et celui du marché libre un écart de 1.347 %.

- A BERLIN, le taux maximum de l'escompte hors banque, pour bonnes signatures de commerce (90 jours 4 chiffres), a été de $4\frac{1}{4}\%$, le taux minimum de $2\frac{1}{4}\%$, et le taux moyen de l'année de 3.06, d'où il résulte un écart de 1.15% .
- A MULHOUSE, il faut compter de $\frac{1}{8}$ à $\frac{1}{4}\%$ en plus qu'à Berlin et Francfort, suivant les maisons.

3° Changes sur Londres

- A FRANCFORT, le cours maximum pratiqué, c'est-à-dire la moyenne exacte entre l'offre et la demande, a été pour le Londres à vue, contre Reichsmark, net de tous frais de courtage et de commission, y compris 8 jours au taux de la Banque d'Angleterre, de fr. 25.65 la livre sterling, le cours minimum de fr. 25.41, et le cours moyen de fr. 25.57.
- A MULHOUSE, mêmes cours, plus une commission, variable suivant les maisons de banque de la place.
- A PARIS, le cours maximum pratiqué, net de tous frais, a été contre francs de $25.31\frac{1}{4}$, la livre sterling, le cours minimum de 25.11, et le cours moyen de 25.192.

N. B. — Si du cours moyen de Francfort 25.57 on retranche le change moyen sur France, qui a représenté pour 1876 une perte de 15.04% sur les Reichsmark, on retrouve la parité du Londres court à Paris, soit 25.19.

4° Changes sur France

- A FRANCFORT, le cours maximum pratiqué, c'est-à-dire la moyenne exacte entre l'offre et la demande, a été pour le Paris à vue, contre Reichsmark, net de tous frais de courtage et de commission, y compris 8 jours au taux de la Banque de France, de 81.375 marks pour 100 francs, soit une perte de 18.08% sur les Reichsmark; le cours minimum a été de 80.825 marks pour 100 francs, soit une perte de 11.20% sur les Reichsmark, et le cours moyen de l'année a donné une perte de 15.04% sur les Reichsmark.

Le plus haut cours demandé par les détenteurs a été de 81.50, et le plus bas cours offert par les acheteurs de 80.825. A MULHOUSE, la prime sur Paris court a été en général de 1 ‰ à 2 ‰ inférieur au cours moyen de Francfort, de sorte que les acheteurs de Paris court à Mulhouse ont dû payer un agio moyen de 15 ‰, plus une commission éventuelle suivant les maisons, et les vendeurs court à Mulhouse ont bénéficié d'un agio de 13 à 14 ‰.

5° **Résumé des principales causes qui ont influencé le change sur France**

En janvier, la Banque de l'Empire allemand débute avec un faible encaisse métallique; elle est obligée de puiser de l'or à Londres. Le change s'élève jusqu'en avril, permettant en mars, vu son cours élevé, de fortes exportations d'or allemand. En avril, l'Allemagne vend sur la place de Paris de très grosses sommes d'Autrichiens et de Lombards. Paris étant devenu débiteur de Berlin, les Reichsmark sont recherchés et le change baisse, sans que la Reichsbank ait dû recourir cette fois à son grand moyen d'arrêter l'émigration de son or, c'est-à-dire la hausse du taux de l'escompte. Le change reste à peu près stationnaire jusqu'en septembre. L'encaisse métallique a diminué graduellement; mais comme c'est à la suite de besoins intérieurs, tels que gros achats de laines, emprunts, etc., l'effet produit n'est qu'un resserrement assez considérable de capitaux sur le marché libre. En novembre, le change hausse de nouveau, par suite de la diminution de l'encaisse métallique et des achats d'or continuellement nécessités par l'Allemagne. Cette fois, la Reichsbank hausse le taux de son escompte et, pour protéger encore plus efficacement son or, elle n'en met pas en circulation. Cette situation se prolonge jusqu'en décembre. Singulier phénomène que celui d'une grande nation venant d'adopter l'étalon d'or unique, et qui ne peut mettre son or en circulation sans qu'il ne s'exporte, ou bien encore qui est obligée de le protéger par un taux d'escompte élevé, à une époque de véritable abondance de capitaux sur le marché libre.

6° **Changes sur la Suisse et la Belgique**

On peut admettre pour l'année 1876 et pour ces deux devises une perte moyenne de $1/10$ à $1/8$ ‰.

Ainsi les acheteurs de papier suisse ou belge contre Reichsmark à Mulhouse auraient payé un agio moyen de 14 ‰, et les vendeurs dans les mêmes conditions bénéficié d'un agio de 12 à 13 ‰.

Ces deux pays ayant adopté l'étalon unique d'argent et faisant partie de la convention monétaire, ont l'habitude d'effectuer leurs paiements à Paris, en écus de cinq francs, c'est-à-dire en monnaie métallique encombrante et d'un transport dispendieux. La perte moyenne de $1/10$ à $1/8$ ‰ de ces devises sur France représente précisément les frais de transports et assurances du métal, argent échangé avec la Suisse et la Belgique. Le papier de ces deux pays n'est au pair ou ne fait prime que quand le taux d'es-compte de leurs banques respectives est sensiblement supérieur à celui de la Banque de France.

ESSAI D'UNE MACHINE CORLISS.

construite par MM. Berger-André et C^e, à Thann,
fonctionnant au tissage de MM. Schlumberger fils
et C^e, à Mulhouse.

RAPPORT

présenté à la Société industrielle de Mulhouse par MM. WALTHER-MEUNIER, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, ancien élève de l'Ecole centrale, et G. KELLER, ingénieur de la même Association.

Séance du 26 juin 1878

MESSIEURS,

Nous avons l'honneur de vous rendre compte, au nom de la commission nommée dans ce but par votre comité de mécanique, des expériences qui ont eu lieu du 7 au 13 avril et du 6 au 11 mai derniers sur la machine Corliss de MM. Berger-André et C^e, fonctionnant depuis six mois environ dans l'établissement de MM. Schlumberger fils et C^e à Mulhouse.

La commission d'essai était composée de :

MM. Berger-André, Alfred Bœringer, Bohn, Gustave Dollfus, Engel-Royet, Gœrich, Keller, Poupardin, Théodore Schlumberger, Victor Schlumberger, Camille Schœn et Walther-Meunier.

Le programme des essais fut arrêté comme suit :

- I. *Essai au frein et à l'indicateur à différentes charges déterminées d'avance pour connaître le rapport du travail indiqué et du travail effectif dans ces conditions de marche.*
- II. *Evaluation de la consommation de vapeur.*

1° La machine marchant à sa charge ordinaire, avec ou sans enveloppe, le piston creux étant ou non chauffé par la vapeur ;

2° Mêmes conditions à une charge correspondant à 150 chevaux effectifs ;

3° Mêmes conditions à une charge réduite à 80 ou 100 chevaux.

Cette évaluation a pour but de constater l'influence de l'enveloppe et du piston chauffé, à différentes charges, correspondant autant que possible à celles de l'essai au frein.

III. *Comme expérience accessoire, étudier les conditions de marche du générateur à foyer Ten Brink, affecté spécialement à la production de vapeur pour la machine en essai.*

DESCRIPTION DE LA MACHINE. — La machine est horizontale, système Corliss, suffisamment connue pour ne pas nécessiter une description détaillée. Nous signalerons seulement les points par lesquels sa construction diffère du type ordinaire de ces moteurs :

1° La machine est munie d'une enveloppe de vapeur autour de la surface du cylindre. La vapeur est fournie à cette enveloppe par une prise spéciale adaptée à la conduite, de sorte qu'il n'y a aucune communication de l'enveloppe au cylindre ; deux purgeurs, l'un automate, l'autre à main, permettent d'extraire l'eau condensée de l'enveloppe ;

2° Les fonds du cylindre sont doubles et reçoivent également de la vapeur prise sur l'enveloppe cylindrique au moyen de petits tubes ; la purge se fait par l'appareil automate de l'enveloppe cylindrique ;

3° Le piston est d'une construction particulière. Pour éviter autant que possible la condensation intérieure, MM. Berger-André et C^e ont établi une circulation de vapeur dans le piston ; un tube *T* (pl. I) formant tige dans le haut du piston prend la vapeur dans une gaine *G* où elle est amenée par une conduite embranchée sur l'enveloppe cylindrique ; l'eau condensée dans le piston se rend à un purgeur automate par une tige *T'* placée à son point le plus bas et une gaine *G'*, en tout semblables aux organes analogues disposés dans le haut du piston.

La tige principale, traversant le cylindre de part en part, est guidée à l'arrière par une forte glissière.

Les dimensions de la machine sont les suivantes :

Course du piston	1220	millimètres.
Diamètre du piston.....	610	,
Diamètre de la tige.....	92	,
Longueur de la bielle.....	3050	,
Rapport de la longueur de la bielle au rayon de la manivelle.....	5	,
Espace mort dans le cylindre 10 m/m à chaque bout correspon- dant à.....	2 ^{dm³} ,837	
Espace nuisible de la distribution.....	5 ^{dm³} ,733	
Total nuisible.....	8 ^{dm³} ,590	

correspondant à 2,48 %.

Le moteur est accouplé à une machine jumelle tout à fait pareille, agissant sur le même arbre par une manivelle calée à angle droit relativement à celle de la machine en essai.

Le condenseur de la machine se trouve placé en contre-bas, en avant du cylindre; il est muni d'une pompe à air horizontale, mue par un balancier vertical, commandé par une courte bielle reliée à la tête de la tige du piston, à l'avant. Il n'y a pas de pompe à eau froide; c'est la pompe à air qui en fait fonction en aspirant l'eau d'injection dans le puits *Q* à une hauteur variant de 3^m,50 à 5 mètres. La pompe alimentaire est actionnée par ce même balancier. Elle servait, pendant la durée des expériences, à fournir l'eau à la chaudière affectée à la machine jumelle destinée au réglage et à la production d'une partie de la vapeur nécessaire aux préparations du tissage.

BOITES INDÉPENDANTES. — Nous devons encore signaler, comme perfectionnement utile, les boîtes à tiroirs amovibles, permettant de remplacer, en très peu de temps, celles qui sont usées et évitant par là l'alésage sur place, opération très difficile et qui devient nécessaire, en cas d'usure, dans les machines Corliss dont les boîtes à tiroirs sont venues de fonte avec le cylindre.

Dispositions prises pour réaliser le programme de la commission

I. FREINS. — Les freins employés étaient ceux qui avaient servi aux essais de la machine du tissage de MM. Dollfus-Mieg et C^e, en novembre 1876; l'un d'eux avait été pourvu d'un levier neuf. Ils furent tarés, imprégnés d'eau, immédiatement après l'essai du 7 avril, de sorte qu'il y a tout lieu de penser qu'ils se trouvaient exactement dans les mêmes conditions que pendant l'expérience. Ils sont désignés par *A* et *B* (planche III).

Les dimensions et poids de ces freins sont les suivants :

	Levier	Tare
Frein <i>A</i>	3 ^m ,685	60 ^k ,250
Frein <i>B</i>	3 ^m ,703	58 ^k ,050

Les rapports des dentures du volant et du pignon de commande de la transmission étant de $\frac{192}{65}$, en appelant *P* la charge sur le plateau et *n* le nombre de tours de la machine, les formules pour le calcul du travail *T* deviennent :

Pour le frein *A* $T = (P + 60,25) n \times 0,015198$

Pour le frein *B* $T = (P + 58,05) n \times 0,01527$

INSTALLATION DES FREINS. — Comme lors de l'essai de la machine de MM. Dollfus-Mieg et C^e, les freins furent installés sur l'arbre de transmission principal, portant le pignon commandé par le volant de la machine. Des saignées avaient été ménagées à cet effet dans le mur du local *L* (pl. III) contigu à la chambre des machines. Le manchon *N* permettait de débrayer toute la transmission.

Les opérateurs chargés du serrage des freins se tenaient sur la plate-forme *P* où était disposé aussi un réservoir *R* qui, par deux tubes munis de robinets, permettait de lubrifier les freins à l'eau de savon. Celle-ci fut préparée d'avance dans une série de récipients rangés dans le local *L*, d'où, au moyen d'une pompe à

incendie, on l'éleva dans le récipient *R*. Une bêche en maçonnerie et un puisard étaient disposés au-dessous des freins pour recueillir l'eau en excès qui tombait; une pompe aspirante venait la prendre dans le puisard et la renvoyait à la pompe à incendie.

II. EVALUATION DE LA CONSOMMATION. — La consommation de la machine était déterminée d'une part par le jaugeage direct de l'eau d'alimentation injectée à la chaudière, d'autre part par la méthode calorimétrique de M. Hirn. Les dispositions prises pour que cette évaluation pût se faire le plus exactement possible sont indiquées planche III. Pour plus de clarté, les conduites de vapeur et d'eau sont figurées de la manière suivante :

Pour la machine *M* en essai, les conduites de vapeur sont ombrées, les conduites d'alimentation figurées en traits pointillés.

Pour la machine *M'* régulatrice, les conduites de vapeur sont représentées en traits-points, les conduites d'eau en points ronds. Les notations accentuées ont spécialement trait à cette dernière machine.

1° JAUGEAGE DIRECT. — La chaudière *XV* était spécialement affectée à la production de vapeur pour la machine *M*. Deux prises *VV* sur le dôme de vapeur amenaient celle-ci à la conduite principale *CCC*. Cette conduite, fortement inclinée vers les chaudières, offre à l'eau condensée sur le parcours un retour naturel aux générateurs depuis le coude *C* dans la chambre des machines. Pour tenir compte de la quantité d'eau que fournit cette disposition, la communication aux chaudières fut supprimée, l'eau recueillie par un purgeur automate *D*, relié à *C*, et pesée sur une bascule établie à demeure en *D*. Un petit cheval alimentaire *E*, pourvu de vapeur par la chaudière *XVI* au moyen de la conduite *c'c'c'* et muni d'un compteur des coups de piston de la pompe, desservait la chaudière *XV* en essai. Il prenait l'eau alternativement dans l'un des bacs *FF*, placés en contre-haut et remplis par un réservoir supérieur installé sur un autre point de l'établissement et communiquant avec *FF* par la conduite *GG*. Les bacs *FF*, d'une capacité de 3000 litres chacun, furent jaugés

d'abord en y introduisant l'eau par quantités de 100 litres, pesés chaque fois sur une bascule, et contradictoirement en les vidant au moyen d'un siphon, par portions de 100 litres également. La capacité de chacun des bacs se trouvant ainsi exactement déterminée, des tubes de niveau avec des échelles graduées de 10 en 10 litres et permettant d'apprécier facilement une différence de 3 litres furent installés sur le devant de *FF*. Chaque fois que l'un des bacs était rempli ou vidé, ou que pour une cause quelconque le relevé de l'eau était jugé nécessaire, la lecture était faite contradictoirement par trois opérateurs.

Le petit cheval refoulait l'eau d'alimentation dans la conduite *ccc* qui l'amenait à un réchauffeur Green *I* de 256 tubes, d'où elle ressortait par *ddd* pour se rendre à la chaudière *XV* en passant par les clapets de retenue établis sur le devant de ce générateur.

La quantité d'eau condensée dans l'enveloppe de vapeur et le piston creux était pesée en *II*. Trois conduits peints de couleurs différentes et communiquant, l'un au purgeur à main de l'enveloppe, l'autre au purgeur automate de la même enveloppe, le troisième au purgeur du piston, déversaient l'eau dans des seaux portant une bande de même couleur que la conduite qu'ils desservaient; cette eau était pesée par quantités de 10 kilos durant la journée sur une bascule installée à demeure en *H*. Des pesées spéciales avaient lieu pendant les essais calorimétriques, avant la mise en marche et après les arrêts.

Un manomètre à mercure et à air libre *J* dans le local des chaudières permettait de lire la pression aux générateurs; un deuxième manomètre *K*, également à mercure et à air libre et muni, dans la partie correspondante aux pressions de marche, d'un tube de verre de fortes dimensions, donnait la pression dans la boîte à tiroirs de la machine *M*. La cuvette de ce manomètre était dans la cave, munie d'un tube indicateur de niveau; la lecture se faisait avec une grande facilité, à hauteur de l'œil de l'opérateur, sur une échelle divisée en centièmes de kilogrammes

et suffisante pour apprécier la hauteur de la colonne de mercure 2 à millièmes de kilogrammes près.

La chaudière *XVI* n'avait aucune communication avec le générateur *XV* ou avec la machine en essai. Une cloison en maçonnerie *O* l'isolait également du réchauffeur Green; les produits de la combustion se rendaient directement à la cheminée.

Par l'embranchement *V' V'*, la vapeur était fournie à la conduite *C' C'* et de là à la machine *M'*. L'alimentation se faisait par la pompe de la machine *M* prenant l'eau en *G'* sur la conduite générale de l'établissement et la refoulant à la chaudière *XVI* par *d' d' d'*.

MÉTHODE CALORIMÉTRIQUE. -- L'eau injectée au condenseur ne pouvait être jaugée; nous dûmes nous contenter de mesurer celle qui était rejetée par la pompe à air.

Elle se rendait dans la cuve calorimétrique *R'* munie d'un orifice en mince paroi qui déversait l'eau dans le caniveau *S*; les cloisons percées de trous, établies transversalement dans la cuve, empêchaient les oscillations de l'eau, dont le niveau était relevé tous les quarts d'heure sur un tube de verre muni d'une échelle graduée et d'un curseur. On obtenait ainsi la charge moyenne au-dessus de l'orifice pendant toute la durée de la marche.

Des thermomètres de précision *T*, *U*, *X*, *Y* permettaient de lire les températures de la vapeur dans la boîte à tiroirs, contrôlant ainsi le manomètre *K* dans l'enveloppe, celles de l'eau d'injection et de l'eau de condensation.

Un thermomètre pour la correction de la différence de dilatation des colonnes mercurielles était affecté aux instruments *T* et *U*, dont la longueur nécessitait cette précaution. Ces deux thermomètres plongeaient dans des tubes pendentifs remplis de paraffine, les instruments *X* et *Y* dans des tubes semblables traversant les conduites d'eau et remplis eux-mêmes d'eau que l'on renouvelait tous les matins. Ces thermomètres, ainsi que le manomètre *K*, étaient lus tous les quarts d'heure.

De plus, aux quatre moments de la journée correspondant à la

marche la plus normale, à 8 heures et 10 heures du matin, à 2 heures et 4 heures du soir, avait lieu un essai calorimétrique d'une demie-heure de durée. Un opérateur faisait la lecture de l'appareil qui lui était désigné, toutes les minutes, sur un signal donné; un signal d'un timbre différent annonçait le commencement et la fin de l'opération, après laquelle on avait le relevé simultané de minute en minute des 4 thermomètres T , U , X , Y , du manomètre K et de la charge au-dessus de l'orifice de la cuve calorimétrique.

INDICATEURS. — Les deux meilleurs appareils Richards de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur étaient installés en permanence sur les robinets m , disposés dans ce but par les constructeurs. Les ressorts furent soigneusement tarés avant et après l'essai et le fonctionnement du porte-crayon contrôlé à plusieurs reprises. Les diagrammes étaient relevés tous les quarts d'heure pendant la journée après une purge préalable complète des appareils Richards, et de deux en deux minutes pendant les essais calorimétriques. La commande des indicateurs se faisait de la manière suivante (pl. II et III) : Un tambour en bois e très léger, dont les trois quarts de la circonférence représentaient la course du piston, calé sur un arbre supporté en ff , recevait son mouvement de gauche à droite d'une bande d'acier rendue solidaire de la tige arrière du piston. Il était ramené à son point de départ par un ressort plat k fait de trois lattes en bois, de longueurs différentes, superposées comme un ressort de waggon et encastrées à leur extrémité, solidement calées dans la mortaise d'un poteau l . Une sangle reliait l'extrémité de ce ressort au tambour. Celui-ci avait été mis en place quinze jours avant les expériences, de manière à être entièrement sec et à ne pas se voiler. Sur l'arbre du tambour étaient fixés deux galets à gorge h d'un diamètre dix fois plus petit que le tambour, et qui, au moyen de fils de laiton, transmettaient le mouvement aux tambours à papier des indicateurs. Par cette disposition, le diagramme avait une longueur égale au dixième de la course du piston. Des cor-

deaux, préparés à l'avance et ayant subi un allongement préalable au moyen de poids, n'étaient employés que dans le voisinage immédiat des galets *h* et des indicateurs, de sorte que toutes les perturbations et chances d'erreur provenant de variation de longueur des attaches étaient prévenues d'une manière suffisamment complète.

DISPOSITION DE LA CHAUDIÈRE. — Pour étudier les conditions de fonctionnement du générateur, il fut convenu qu'outre le jaugeage de l'eau qui se faisait pour l'évaluation de consommation de la machine, on pèserait la houille employée, les scories, les escarbilles encore propres à être brûlées. De plus, des relevés de la température dans les carneaux devaient se faire en *n* (pl. III) au-dessus de l'autel, en *o* à l'extrémité des bouilleurs, en *p* au bout du premier carneau latéral de la chaudière, en *q* à la sortie des gaz du deuxième carneau du générateur, et en *r* à la sortie des gaz de l'économiser.

Les températures en *n o p* étaient évaluées au moyen de cylindres en cuivre rouge, exactement pesés, posés dans des tubes disposés dans le carneau et plongés ensuite dans un poids déterminé d'eau dont on connaissait la température.

L'échauffement de cette eau donnait, par un calcul très simple, la température qu'avait le cylindre de cuivre dans le carneau.

En *q* et *r*, le relevé pouvait se faire au moyen de thermomètres à mercure à très longue échelle, installés dans des tubes remplis de paraffine.

Toutes ces dispositions avaient été éprouvées dans le mois qui précédait le moment de l'expérience. Malheureusement, le 6 avril et par hasard, on découvrit que la température en *q*, à la sortie du deuxième carneau de la chaudière, augmentait de manière à ne plus permettre l'emploi du thermomètre à mercure. Nous crûmes devoir attribuer tout d'abord ce fait à un changement d'allure des feux, mais nous fûmes convaincus, après quelques observations faites par la méthode calorimétrique, que la tempé-

rature à ce point était plus élevée d'une manière constante qu'en p à la sortie du premier carneau du générateur.

Il s'était donc évidemment produit une fissure dans la maçonnerie qui permettait le passage direct d'une certaine quantité de gaz de O , sortie des bouilleurs, en q , sortie de la chaudière. Cette perturbation nous oblige à ne donner que sous toutes réserves les chiffres de rendement du générateur, chiffres qui, du reste, peuvent être contrôlés à n'importe quelle époque par un essai complémentaire, les dispositions pour l'expérience étant prises pour la renouveler à volonté.

Un appareil Orsat, pour l'analyse des gaz de la combustion, fut installé en s . Il prenait les gaz dans un tube à courant d'eau alimenté par le réservoir t en u , dans le voisinage immédiat et en avant du registre, pour éviter des erreurs pouvant résulter d'une rentrée d'air accidentelle.

Par suite de ruptures de certaines parties de cet appareil, les observations n'ont pu avoir lieu d'une manière aussi suivie que nous l'eussions désiré.

Des expériences sur la quantité d'eau entraînée mécaniquement par la vapeur eurent lieu pendant toute la durée de l'opération et notamment pendant les essais calorimétriques.

Dispositions supplémentaires

La machine M à expérimenter avait son régulateur débrayé. Comme, d'après le programme, des essais devaient avoir lieu à des charges différentes, le levier des taquets déclanchant les palettes des tiroirs d'admission avait été muni d'une tige en deux pièces, taraudées à pas de vis contraire et reliées par un écrou permettant d'allonger ou de raccourcir la tige et par conséquent d'obtenir un déclanchement plus ou moins avancé suivant la période d'expérimentation. De cette manière aussi, l'ouverture des orifices était constante pendant toute la durée de cette période.

La machine M' , dont le régulateur fonctionnait, devait maintenir la vitesse de régime. Le travail nécessaire à la marche du

tissage ayant été trouvé trop faible pour que le moteur *M'* pût régler efficacement, nous fûmes obligés d'avoir recours à une charge additionnelle. A cet effet, un ventilateur Roots N° 9 fut installé dans le local *M*. Commandé par les poulies des freins, ce ventilateur faisait 230 tours à la minute et l'orifice de sortie fut resserré de manière à ne plus présenter qu'une section de 108 centimètres carrés. Nous reconnûmes la nécessité d'augmenter encore cette charge, et deux autres ventilateurs du même système, mais plus petits, furent placés à l'extrémité du tissage et actionnés par la transmission. MM. Heilmann-Ducommun et Steinlen ont bien voulu mettre ces appareils à notre disposition, aussi saisissons-nous cette occasion pour leur exprimer nos remerciements pour leur obligeant concours.

Formules ayant servi au calcul des résultats

Nous avons déjà donné les formules employées pour le calcul des résultats de l'essai au frein; nous rappelons celles qui nous ont servi pour les autres expériences :

1° MACHINE. — *S* étant la surface utile du piston, *C* la course, la constante

$$\frac{S \times 2 C}{4500} = 1,5485$$

2° RESSORTS DES INDICATEURS. — Un kilogramme par centimètre carré, durant tous les essais à charge, est représenté par 12^{m/m},309 pour les diagrammes pris à l'avant du cylindre et par 12^{m/m},328 pour les diagrammes pris à l'arrière du cylindre.

Dans l'essai de la machine à vide, les ressorts employés étaient aux échelles de 22^{m/m},58 pour 1 kilogramme par centimètre carré pour l'avant et de 23^{m/m},65 pour l'arrière.

3° ESSAIS CALORIMÉTRIQUES. — La formule employée pour les calculs est celle dont nous avons donné la déduction dans notre rapport sur l'essai de la machine du tissage de MM. Dollfus-Mieg et C*, mais modifiée en tenant compte de l'eau entraînée

$$x = \frac{Q(f-i) + \frac{AF}{425} + a(t_1-i)}{m(606,5 + 0,305 t_0) + (1-m)q - i}$$

dans laquelle x est le poids du mélange de vapeur et d'eau dépensé par seconde pendant la marche, m la proportion % de vapeur, Q le poids d'eau rejeté par seconde par le condenseur, q le facteur $t_0 + 0,00002 t_0^2 + 0,0000003 t_0^3$, f et i les températures finale et initiale de cette eau, t_0 la température correspondante à la pression dans la boîte à tiroirs, a le poids d'eau condensée dans l'enveloppe, t_1 la température de cette eau, $\frac{AF}{425}$ la chaleur absorbée par le travail de la machine.

Le jaugeage de la cuve calorimétrique nous donne pour la valeur de l'expression $ns \sqrt{2g} = \frac{2S}{T} (\sqrt{H_0} - \sqrt{H_1})$

n désignant le coefficient de contraction,

s la section de l'orifice,

S la superficie de la cuve,

T la durée de l'observation en secondes,

H_0 la hauteur de la charge au début de l'observation,

H_1 la hauteur de la charge à la fin de l'observation,

$ns \sqrt{2g} = 0,01048$, déterminé par une série d'observations faites contradictoirement avant et après les essais et dans les limites des charges constatées. Appelant H cette charge, le débit par seconde de l'orifice en mince paroi est de $0,01048 \sqrt{H}$.

4° TEMPÉRATURE DANS LES CARNEAUX. — Pour les observations I, II, III des températures au dessus de l'autel, à la sortie des bouilleurs et à l'entrée du carneau de gauche, on employait un vase en cuivre du poids de 2^k,305, donnant, évalué en eau, 0^k2192. L'observation N° IV, en avant du registre, était faite au moyen d'un vase en zinc pesant 0^k,600, soit 0^k,0573 évalué en eau. Le poids d'eau contenu dans le vase en cuivre était de 10 kilos, celui du vase en zinc de 2^k, 40.

Les poids des cylindres en cuivre rouge plongés dans les car-

neaux étant respectivement de $4^{\text{h}},052$, $3^{\text{h}},667$, $4^{\text{h}},722$ et $0^{\text{h}},366$, et la chaleur spécifique du cuivre $0,0952$, la formule pour l'évaluation de la température T dans le carneau devient, en appelant t_r et t_i les températures finale et initiale de l'eau des vases :

Pour l'observation I : $T = 26.54 (t_r - t_i) - t_r$

„ II : $T = 29.20 (t_r - t_i) - t_r$

„ III : $T = 22.85 (t_r - t_i) - t_r$

„ IV : $T = 46.45 (t_r - t_i) - t_r$

MARCHE DES EXPÉRIENCES. — Celles-ci peuvent se diviser en trois périodes distinctes, savoir :

Le 7 avril. — Essai au frein.

Du 8 au 13 avril. — Essai à l'indicateur et étude de la chaudière.

Du 6 au 11 mai. — Complément des expériences du mois d'avril.

Durant les deux premières périodes, les opérateurs, dont les noms suivent, exécutèrent les essais :

MM. Winter et Brenet, de la maison Berger-André et C^e,

MM. Schwartz et Poncelet, de la maison Schlumberger fils et C^e,

M. Auguste Kœnig,

MM. Walther-Meunier, Keller, Ludwig et Thirion, de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, en présence d'au moins un des membres de la commission des essais.

Les expériences de la troisième période ont été faites par MM. Schwartz, Poncelet, Kœnig, Walther-Meunier, Keller et Thirion.

7 avril. — **ESSAI AU FREIN.** — Le programme prescrivait six séries d'essais au frein pour déterminer le rendement de la machine sous différentes charges. Un tarage préalable des freins entièrement secs nous avait permis d'évaluer approximativement les charges à mettre sur les plateaux pour un travail développé de 60, 80, 100, 120, 140 et 150 chevaux ; ces charges furent un

peu réduites en vue de l'augmentation du poids propre des freins imprégnés d'humidité. La machine de gauche *M'* était arrêtée.

Nous nous étions proposés de régler la vitesse de la machine par la valve en débrayant le régulateur, mais, après examen de la marche de la machine, nous fûmes convaincus que l'expérience serait plus exacte en laissant le régulateur en marche, le réglage se faisant d'une manière suffisante pour admettre une ouverture constante des orifices. Un essai fait pendant l'expérience, le régulateur étant débrayé, nous démontra l'impossibilité et même le danger de régler la vitesse au moyen de la valve. M. O. Hallauer, présent à l'essai, nous conseilla de caler le régulateur au moment du relevé des diagrammes seulement; de cette manière, nous pûmes obtenir des courbes faciles à évaluer, sauf dans les deuxième et troisième séries, où le calage du régulateur n'avait pas eu lieu, et qui nécessitèrent plusieurs opérations au planimètre pour arriver à une approximation suffisante. Le relevé des diagrammes sur la machine marchant à vide avait été fait le 7 avril, en conservant les ressorts employés pour la marche en charge; les résultats ne concordant pas avec ceux obtenus par la différence entre le travail indiqué et le travail effectif, un deuxième relevé fut fait le 11 mai avec des ressorts plus faibles; cette dernière expérience nous fournit des données satisfaisantes.

Le nombre de tours de la machine fut déterminé par la lecture du compteur d'une part, et par un pointage direct d'autre part au moyen d'un compteur à secondes, préalablement vérifié et réglé.

Le tableau A ci-dessous résume les différentes phases de l'essai au frein :

Les chiffres de ce tableau constatent des faits observés par nous et nombre d'autres expérimentateurs, savoir :

1° *Le rendement de la machine s'accroît avec la charge; il est d'autant plus favorable que la charge du moteur s'approche de la limite maxima pour lequel il a été étudié et construit.*

Nous devons répéter à ce sujet ce que nous disions dans notre

rapport sur l'essai de la machine de MM. Dollfus-Mieg et C^e, c'est que :

Il est inexact de déduire le rendement d'un moteur à vapeur de la simple comparaison des diagrammes relevés à charge et à vide.

Pendant les trois périodes d'essai à fortes charges, les rendements sont sensiblement égaux; ils diminuent durant les deux périodes de charge modérée et baissent considérablement quand le travail n'est que de 60 chevaux effectifs; on commettrait donc une erreur de près de 10 % en appliquant à la faible charge le coefficient trouvé pour le travail maximum et réciproquement.

2° La force absorbée par la machine elle-même varie dans des limites assez restreintes, quelle que soit la charge.

Nous trouvons en effet :

En faisant la moyenne des différences du tableau, 12^{ch},884;

En établissant la différence entre le travail moyen indiqué et effectif, 12^{ch},768;

Par le relevé des diagrammes sur la machine à vide, 12^{ch},253.

En moyenne, 12^{ch},635.

Nous avons eu communication des poids et des dimensions des différents organes du bout de transmission qui n'avait pu être isolé de la machine; ces données nous permettent d'évaluer approximativement le travail absorbé par les frottements de cette transmission marchant à vide. Ce travail, dans lequel il n'est pas tenu compte du frottement des engrenages qui est négligeable pour la marche à vide, est de 0^{ch},762.

Essais à l'indicateur. — Semaine du 8 au 13 avril

(2^{me} période.) — JAUGEAGE DIRECT

Lundi 8 avril. — La machine marche sans enveloppe chauffée, le régulateur calé, la machine de gauche réglant la vitesse. Aucun incident à signaler.

Mardi 9 avril. — Marche dans les mêmes conditions; l'expérience ne peut être considérée comme valable que pendant la

matinée. Plusieurs arrêts nécessités par l'échauffement d'un palier de la transmission ne permettent pas de tenir compte des essais faits durant l'après-midi.

Mercredi 10 avril. — Marche avec enveloppe, mais sans piston chauffé, le régulateur est calé. Aucun incident à signaler.

Jeudi 11 avril. — Mêmes conditions de marche que le mercredi 10. L'expérience se continue sans accident.

Vendredi 12 avril. — La machine fonctionne avec enveloppe et piston chauffé, le régulateur calé, la machine de gauche règle. Aucun accident.

Samedi 13 avril. — Les résultats ne peuvent être donnés. A 7 $\frac{1}{2}$ heures du matin, la rupture d'un joint plein et l'échauffement du coussinet de la bielle exigent l'arrêt complet. Les mauvaises conditions de marche et le peu de durée du fonctionnement ne permettent aucune conclusion. La machine avait été réglée à faible charge, marchant avec enveloppe, sous piston chauffé.

Le tableau B ci-dessous résume les résultats obtenus pendant les jours et fractions de jours qui peuvent être pris en considération :

ESSAIS CALORIMÉTRIQUES. — Une perturbation, dont nous n'avons pu encore nous rendre compte, mais dont nous devons attribuer la cause à l'amas de matières grasses sur le tube plongeur renfermant le thermomètre donnant la température de l'eau rejetée par le condenseur, a faussé tous les résultats de la semaine. Une différence de 20 % à 25 % existe entre tous les chiffres obtenus par le jaugeage direct et la méthode calorimétrique. Cependant, les résultats de celle-ci, comme conclusions à tirer de la marche dans différentes conditions, concordent avec ceux du jaugeage direct.

CHAUDIÈRE. — La marche du générateur n'a donné lieu à d'autre observation que celle que nous avons faite au commencement de ce rapport au sujet de la perturbation résultant d'une fissure dans la maçonnerie. Nous donnons pour mémoire seule-

ment le tableau C ci-dessous, et faisons toutes réserves quant aux conclusions que l'on pourrait en tirer :

Comme dans tous les essais faits sur des générateurs pourvus de l'appareil Ten Brink, le rendement du jour d'allumage est de beaucoup inférieur à ceux obtenus en marche régulière. La consommation du lundi est supérieure à celle des autres jours, et celle-ci, pour la marche en charge de la machine, dépasse de beaucoup le chiffre indiqué par M. Ten Brink pour l'obtention du meilleur rendement possible.

M. Ten Brink indique en effet une consommation maxima de 45 kilos de houille par mètre carré de grille et par heure et la moyenne des quantités brûlées pendant les essais et dans les conditions les plus favorables est de 60 kilos au minimum et a atteint jusqu'à 90 kilos.

Essais à l'indicateur dans la semaine du 6 au 11 mai
(3^{me} période). — Jaugeage direct

Nous sommes heureux d'avoir pu constater que, durant toute cette période, aucun accident n'est venu troubler le cours des expériences; les résultats des essais calorimétriques présentent également une coïncidence assez satisfaisante avec les chiffres obtenus par le jaugeage direct.

Lundi 6 mai, matin. — La machine marche à faible charge, sans enveloppe ni piston chauffé. La chaudière XV est seule affectée à la production de vapeur du moteur; le régulateur est calé et la machine de gauche règle la vitesse.

Soir. — La vapeur est mise dans l'enveloppe, mais le piston n'est pas chauffé.

Mardi 7 mai. — Marche durant toute la journée à la même ouverture d'orifices que le 6 mai, le régulateur calé, le piston et l'enveloppe chauffés, la chaudière XV produisant seule la vapeur pour le moteur en essai.

Mercredi 8 mai. — La machine est chargée autant qu'il est possible, en laissant au moteur de gauche le travail minimum

nécessaire pour que le réglage puisse s'effectuer. Le régulateur est calé, la chaudière XV dessert le moteur en essai. Ces conditions de marche furent établies pour nous assurer qu'aucun accident ne serait à redouter durant les expériences des 9, 10 et 11 mai, dans lesquelles le moteur à l'essai devait fonctionner seul.

Jeudi 9 mai. — Les expériences de ce jour et des suivants ont été faites sur le désir exprimé par MM. Schlumberger fils et C^e de connaître le chiffre de consommation à la charge maxima et en marche industrielle, le régulateur même du moteur en essai réglant la vitesse. Les deux chaudières XV et XVI fournissent la vapeur pour la machine; le moteur de gauche est arrêté, le grand ventilateur Roots seul constitue la surcharge nécessaire.

Vendredi 10 mai. — Mêmes conditions de marche que le jeudi 9.

Samedi 11 mai. — Le ventilateur Roots est arrêté, la machine mène le tissage sans surcharge.

Après l'arrêt du soir, les diagrammes sont relevés sur la machine marchant à vide.

Le tableau D résume les résultats obtenus durant cette période d'essais.

ESSAIS CALORIMÉTRIQUES. — Le lundi 6 mai, outre les relevés faits tous les quarts d'heure, un essai d'une demi-heure eut lieu dans la matinée, pendant la marche sans enveloppe, et un autre dans l'après-midi, l'enveloppe étant chauffée.

Les mardi 7 et mercredi 8, des essais spéciaux furent également faits pendant une demi-heure le matin et une demi-heure le soir; les jours suivants, les chiffres sont obtenus par les relevés de la journée. Le tableau E donne ces chiffres :

L'eau entraînée n'a été mesurée que jusqu'au 8 mai inclusivement; la quantité constatée était très minime, sauf le 8, jour pendant lequel, dans l'après-midi, l'observation donna constamment des résultats négatifs, pouvant faire supposer une surchauffe de la vapeur par le rayonnement de la maçonnerie. Le samedi 11 mai, les résultats de consommation donnés par le relevé

calorimétrique ne nous paraissent pas exacts; le jaugeage direct donna le même chiffre que le vendredi 10, et l'un des essais calorimétriques diffère de 0^k,247 par heure et force de cheval indiqué.

EXAMEN DES DIAGRAMMES. — Les diagrammes ne présentent aucune particularité; ils ressemblent à tous ceux qui ont été relevés sur des machines semblables. La contre-pression, variant suivant la charge de 98 à 113 millimètres, est très régulière. Nous devons signaler cependant deux observations faites pendant toute la durée des expériences :

1° Le diagramme arrière présente une ligne de pleine vapeur moins nette que le diagramme avant.

2° Pendant les faibles charges, le travail sur l'avant du piston est supérieur à celui de l'arrière, tandis que le contraire a lieu pendant les fortes charges. La différence est presque nulle dans les essais en marche industrielle, quand la vitesse est réglée par le régulateur de la machine elle-même.

COMPARAISON DES RÉSULTATS. — INFLUENCE DE L'ENVELOPPE

1° *A charge moyenne (8 et 9 avril).* — La machine marchant sans enveloppe développait un travail moyen de 129^{ch},37 avec une consommation par heure et force de cheval indiqué de. 11^k,077

10 avril. — Avec même ouverture des lumières, l'enveloppe fonctionnant seule, mais la purge fonctionnant d'une manière incomplète, le travail est de 159^{ch},295 et la consommation 8^k,905
d'où une différence en faveur de l'enveloppe de 19,62 %.

11 avril. — Dans les mêmes conditions, la purge fonctionnant mieux, la consommation s'abaisse à. 8^k,497
d'où une différence avec le 8 et le 9 avril en

faveur de l'enveloppe. 23,47 %

43,09 %

Moyenne. . . . 21,545 %

1° A faible charge (le lundi 6 mai, matin). — Le travail indiqué moyen de la machine est de 82^{ch},251 et la consommation de 12^k,168

Le même jour, le soir. — La machine marchant avec enveloppe, le travail s'élève à 101^{ch},675 et la consommation à 8^k,491

Différence en faveur de l'enveloppe 30,6 %.

Nous devons faire observer que ce chiffre est peut-être un peu élevé, la machine n'ayant fonctionné sans enveloppe que le lundi matin, donc dans les conditions les plus défavorables. Les résultats s'accordent avec les chiffres trouvés par MM. Hirn, Hallauer et Leloutre.

INFLUENCE DU CHAUFFAGE DU PISTON

1° A charge moyenne (le 10 avril). — Sans piston chauffé, la consommation a été, avec 159^{ch},295 indiqués et 47^k,80 d'eau sortie par les purges, de 8^k,905

Le 11 avril. — Avec 160^{ch},881 et 48^k,68 d'eau de purge, de 8^k,497

Le 12 avril. — Avec 163^{ch},622 et 47^k,80 d'eau de purge, le piston étant chauffé, on a consommé. 8^k,689

Economie réalisée sur la consommation du 10 avril, 2,43 %.

Economie réalisée sur la consommation du 11 avril, — 2,21 %.

2° A faible charge (le lundi 6 mai, soir). — L'enveloppe fonctionnant seule, le travail étant de 101^{ch},675, la consommation est de 8^k,491

Le mardi 7. — Le piston étant chauffé, le travail moyen de la journée est de 105^{ch},113 et la consommation de. 8^k,300

Economie réalisée, 2,24 %.

Nous devons comparer entre eux les résultats des 6 et

7 mai, soir seulement. Ce dernier jour, le travail étant de 106^{ch},675, la consommation est de 8^k,015

La comparaison avec les résultats du 6 mai soir nous donne une économie de 5,60 % réalisée par le chauffage du piston.

INFLUENCE DE LA PURGE. — Les résultats ci-dessus et les tableaux B et D nous indiquent que la purge plus ou moins complète de l'enveloppe peut faire varier la consommation dans des limites atteignant 2 % à 4 %.

INFLUENCE DU RETOUR D'EAU. — La comparaison des colonnes XIX et XX des mêmes tableaux nous donnent une diminution de consommation de 0^k,101 en moyenne ou 1,18 % réalisés par l'emploi du retour d'eau dans la partie de la conduite qui permet cette application.

Consommation par heure et cheval effectif

En tenant compte des rendements de la machine à diverses charges, nous arrivons aux consommations suivantes :

1° L'ouverture des lumières maintenue constante, l'enveloppe fonctionnant toujours et le piston chauffé pendant trois jours, pour les journées des 10, 11, 12 avril et 6 mai (soir), 7 et 8 mai, avec une variation de travail de 101^{ch},675 à 163^{ch},622 indiqués, soit de 89^{ch},474 à 148^{ch},896 effectifs, la consommation par heure et force de cheval effectif est de 9^k,477

2° Durant la marche industrielle des 9, 10 et 11 mai, le travail ayant varié de 136^{ch},544 à 144, 121 chevaux effectifs, la consommation a été de 9^k,264

Nous ne donnons dans ces relevés que les résultats obtenus par le jaugeage direct, sans tenir compte de l'eau entraînée ni des essais calorimétriques dont les chiffres sont inférieurs de 5 % en moyenne à ceux trouvés par le jaugeage direct. Ces chiffres doivent donc être considérés comme des maxima, la

chaudière *XV* se trouvant aussi dans des conditions désavantageuses pour la production de vapeur pendant les fortes charges. Celles-ci nous expliquent le chiffre plus favorable de la consommation en marche industrielle où les deux générateurs étaient employés.

Les résultats obtenus nous amènent aux conclusions suivantes :

1° La machine, pour être dans les meilleures conditions de rendement, doit fonctionner autant que possible à la charge maxima que comporte son exécution ;

2° L'économie réalisée par l'emploi de l'enveloppe de vapeur est incontestable et augmente à mesure que la charge de la machine diminue ;

3° La purge de l'enveloppe doit se faire très complètement, sans cependant laisser échapper de la vapeur en pure perte ;

4° Le chauffage du piston peut donner une certaine économie, à condition que la purge soit très bien faite et avec une marche à faible charge ; nous ne pensons pas que l'économie possible en marche normale justifie la complication qui résulte de cette modification dans la construction de la machine. Cette conclusion, bien entendu, ne se rapporte qu'aux moteurs fixes généralement usités et dans lesquels le diamètre du cylindre est moitié de la course du piston.

Nous n'avons donc aucun renseignement nouveau à tirer de cette expérience, mais nous confirmons des faits signalés depuis longtemps par d'autres observateurs par une constatation faite dans des conditions satisfaisantes.

En terminant, nous adressons nos remerciements à nos collaborateurs et à MM. Schlumberger fils et C^e, dont l'intelligent concours nous a singulièrement facilité l'accomplissement de la tâche qui nous était dévolue.

NOTE

sur un temple à pince, par M. VICTOR SCHLUMBERGER

Séance du 26 juin 1878

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter un nouveau temple, peu connu encore dans nos établissements de tissage, et qui mérite, je le crois, d'attirer votre attention. Je veux parler du « temple à pince », dont voici un échantillon.

La pièce *A*, fig. I, forme la mâchoire inférieure de la pince; elle se fixe sur la poitrinière du métier, au moyen de boulons *F* et *F'* placés dans des coulisses *ad hoc*.

La pièce *B* est la mâchoire supérieure; elle est mobile autour d'un tourillon *C*, fixé entre les tenants *T* et *T'*, qui font corps avec la pièce *A*.

V est une vis fixée au sommet de la pièce *B* et contre laquelle vient heurter le battant du métier, chaque fois que le peigne vient refouler la duité au fond de la foule.

R, ressort à boudin placé derrière la pièce *B* et agissant sur elle au moyen du buttoir *K*, en dessous duquel il est placé.

Un arrêt *L*, fixé sur la pièce *A*, est destiné à maintenir le ressort *R* et à empêcher une trop grande ouverture de la pince.

La pince s'ouvre chaque fois que le peigne touche le tissu; ce mouvement s'opère au moyen de la vis *V*, qui est réglée de manière à être frappée violemment par le battant et repoussée par lui.

La pièce *B*, sur laquelle cette vis est fixée, pivote alors autour de son axe *C*, le buttoir *K* fait pression sur le ressort *R*, qui plie et permet ainsi l'ouverture complète de la pince — comme il est représenté fig. II.

Dès que le battant se retire, le ressort *R* n'étant plus sollicité

par le buttoir *K* reprend sa position primitive et la pince se referme.

Par suite de l'ouverture de la pince, la lisière se trouve libre au moment du coup de battant; le tissu a donc toute facilité de s'enrouler. Dès que le battant se retire, la pince se referme et maintient le tissu pendant le passage de la navette dans la foule.

Ce templest a, sur tous les systèmes à roulettes, l'immense avantage de ne pas trouser la lisière, qui se fait dans les meilleures conditions voulues. C'est pour les articles fins, surtout, qu'il est bon de l'employer, et nous obtenons avec ce système d'excellents résultats pour organdis, nansouks, etc.

J'ai l'honneur de vous soumettre, Messieurs, des types de lisières qui ont été maintenues par différents templests à roulettes. Comme vous le voyez, les trous des aiguilles sont très visibles et subsisteront encore après le blanchiment. Voici, par contre, des lisières maintenues par des templests à pince, qui sont très nettes, sans aucun trou ni éraillure et qui donnent un très bel aspect au tissu, après blanchiment surtout. Je crois inutile de m'étendre plus longuement sur ce sujet; les preuves sont là qui démontrent l'excellence de ce système et je ne puis que le recommander aux fabricants de notre rayon.

Le coût de ce templest est très minime; il revient à 8 francs la paire, pris à la Société alsacienne de constructions mécaniques.

J'ai en ce moment en travail un templest d'un système approchant, mais spécialement destiné aux articles renforcés; j'espère réussir dans mes essais, grâce au concours obligeant qu'un de nos constructeurs a bien voulu me donner, et j'aurai, Messieurs, sous peu l'honneur de vous soumettre ce nouveau templest et de vous rendre compte des résultats que nous en aurons obtenus.

RAPPORT

*sur le pli cacheté de M. C. BLÆSCH, relatif à un rongeant, et
présenté au nom du Comité de chimie par M. JEANMAIRE*

Séance du 26 Juin 1878

MESSIEURS,

Le comité de chimie m'a chargé d'examiner un pli cacheté, déposé par M. Blæsch à la Société industrielle, le 20 avril 1877, et ouvert sur sa demande en janvier 1878, traitant d'un rongeant vapeur sur bleu cuvé.

A l'époque du dépôt de ce pli cacheté, on croyait généralement qu'il fallait, pour détruire l'indigo au moyen du prussiate rouge, l'intervention d'un alcali ou de la chaux, suivant le procédé imaginé par Mercer, il y a quelque trente ans, et que tout le monde connaît. On savait aussi que les carbonates ou bicarbonates alcalins, introduits dans une couleur au prussiate, développaient, par vaporisation, une réaction analogue. (*Rapport de M. Jeanmaire sur un bleu solide vapeur de M. Ch. Zurcher*, Bulletin de la Société industrielle de février et mars 1876.) Mais ces couleurs avaient le défaut d'être hygroscopiques et coulaient facilement au vaporisation. Ce défaut disparaît par le procédé de M. Blæsch, qui consiste à remplacer les carbonates alcalins par un oxyde ou certains sels de plomb, de préférence le carbonate. L'impression est nette et le blanc est bon; on peut associer la couleur au noir d'aniline vapeur et, en la combinant avec des couleurs à l'albumine, on obtient une série d'enlèves colorés.

Il est à regretter, comme le fait à juste titre remarquer l'auteur, que l'on soit obligé d'employer une couleur très concentrée pour enlever, même sur bleu clair (cela tient, il est vrai, en partie à la nature de l'épaississant recommandé dans le pli cacheté; l'adragante ou l'amidon seraient plus avantageux); mais, quoi qu'il en

soit, on ne peut ronger un bleu foncé. Un inconvénient plus grave, c'est qu'il reste toujours, intimement fixées au tissu, de petites quantités de sel de plomb qui ternissent plus ou moins rapidement le blanc en se transformant en sulfure, en présence des émanations sulfhydriques qui se rencontrent toujours en proportion plus ou moins grande dans l'atmosphère (surtout en Angleterre, où le chauffage à la houille et un emploi journalier du gaz d'éclairage en dégagent de grandes quantités).

Avant l'ouverture du pli cacheté de M. Bläsch, M. Albert Scheurer avait annoncé que certains acétates donnaient lieu, en présence des prussiates et par vaporisation, à une réaction analogue à celle qui nous occupe (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse de mars 1878).

D'autres sels encore jouissent de cette propriété : M. Bläsch a cité le nitrate de plomb; j'ajouterai qu'il n'est pas même besoin de le vaporiser; en effet, il y a quelques années, pour obtenir des enlevages jaunes ou oranges sur bleu clair, on imprimait chez Frères Kœchlin un mélange de nitrate de plomb et de prussiate rouge. Il suffisait, pour ronger l'indigo, de suspendre les pièces un ou deux jours dans un étendage chaud.

Les sels qui développent l'action de beaucoup la plus énergique sont les chlorures. Ainsi, une couleur contenant 350 grammes de prussiate rouge et 100 grammes d'un chlorate par litre, avec ou sans addition de carbonate de plomb ou d'un acétate, ronge un bleu cuvé très foncé. Malheureusement, le blanc est sali par de l'oxyde de fer et l'on n'obtient qu'un enlevage nankin.

En résumé, malgré les inconvénients du procédé de M. Bläsch, il offre de l'intérêt et je vous en demande l'impression au Bulletin, ainsi que celle du présent rapport.

PLI CACHETÉ

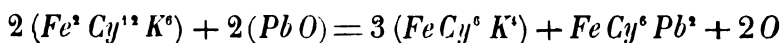
*déposé par M. C. BLÆSCH, le 15 mars 1877, et ouvert en séance
le 30 janvier 1878*

RONGEANT VAPEUR SUR BLEU CUVÉ

L'oxydation de l'indigotine, qui se produit, comme on le sait, par le prussiate rouge en présence des hydrates alcalins, peut aussi être obtenue dans certaines circonstances en remplaçant l'hydrate alcalin par l'hydrate plombique et même par quelques autres composés plombiques.

La réaction est entièrement parallèle à celle des hydrates alcalins.

En faisant abstraction de l'eau de cristallisation et admettant l'oxyde plombique anhydre, elle peut être représentée par l'équation suivante :



Il suffit d'imprimer sur le tissu teint en indigo un mélange épaissi d'une solution de prussiate rouge et d'hydrate de plomb, et de vaporiser pour mettre le fait en évidence; l'indigotine est détruite aux endroits imprimés

L'hydrate plombique peut être remplacé par plusieurs autres composés plombiques, tels que le carbonate, la mine orange, l'oxyde puce, le sous-chromate, le sous-acétate et même l'acétate neutre et le nitrate.

Le sous-acétate est d'un emploi peu commode, à cause de ses propriétés coagulantes. L'acétate neutre donne un rongeant imparfait. Le nitrate donne un bon rongeant, mais les places rongées restent colorées en jaune.

Le chromate de plomb, la mine orange et l'oxyde puce donnent des blancs qui ne se laissent pas toujours purifier par les lavages. L'hydrate plombique affecte généralement la forme d'un précipité

grenu qui se prête mal à être incorporé dans une couleur d'impression.

C'est le carbonate de plomb précipité et employé en pâte qui donne les meilleurs résultats. On le mélange avec le prussiate rouge et on épaissit avec un mélange de gomme et de dextrine. Des additions à la couleur d'un peu de glycérine et d'une faible quantité de soude caustique (pour saturer l'acidité des épaississants) ont été trouvées favorables.

Malheureusement, cette méthode ne permet de ronger que des bleus d'une certaine intensité, au-delà de laquelle on vient se heurter contre l'impossibilité de préparer une couleur d'impression suffisamment concentrée.

Mais sur des bleus clairs et moyens, le procédé réussit très bien et, depuis plusieurs mois, la maison Emile Zundel, à Moscou, l'emploie pour ce genre d'impressions. Les échantillons joints à cette note sont tous obtenus par ce procédé et au moyen d'une couleur contenant 30 % de carbonate de plomb sec et 20 % de prussiate rouge.

On voit qu'il ne serait guère possible de dépasser cette concentration. Dans cette couleur déjà, une partie du prussiate rouge n'est plus dissoute, mais se trouve simplement en suspension à l'état de poudre impalpable. La couleur d'impression se conserve indéfiniment sans altération et n'attaque pas les racles en acier.

Après l'impression, il suffit d'un court vaporisage pour effectuer la réaction. Un léger lavage nettoie le blanc, qui retient cependant un peu de ferrocyanure de plomb, sel dont la coloration n'est pas assez intense pour être nuisible.

Cette couleur peut très bien s'imprimer simultanément avec le noir d'aniline au prussiate ainsi que le prouvent quelques-uns des échantillons qui accompagnent cette note.

Additionnée d'éosine, elle donne un joli rose enlevage sur fond bleu; l'éosine est probablement fixée par les composés plombiques contenus dans la couleur.

Le prix de revient de ces rongeurs est assez élevé, notamment

plus élevé que celui des rongeurs à base chromique; néanmoins, dans certains cas, où il ne s'agit que de ronger un fond bleu ne dépassant pas une certaine intensité, ils pourront être préparés en raison de la simplicité de fabrication, de la plus grande sûreté de réussite et de la netteté absolue d'impression qu'ils permettent de réaliser.

Le rouge alizarine obtenu, soit par teinture, soit par vaporisation, n'est pas altéré par ce rongeur; ce fait pourrait encore donner lieu à d'utiles applications dans des genres où l'indigo et l'alizarine se trouveraient combinés.

Tous les échantillons joints à cette note ont été fabriqués, en 1877, par la maison Emile Zundel, à Moscou.

NOTE

sur les propriétés réductrices du chlorure chromeux, par
M. DUPUY

Séance du 26 juin 1878

MESSIEURS,

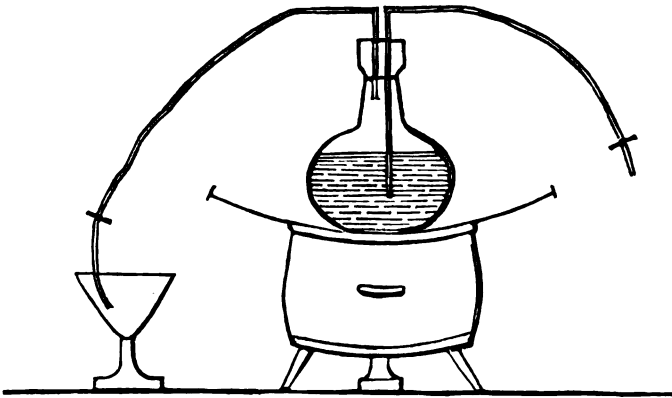
Le chlorure chromeux anhydre $Cr Cl^3$ a été obtenu par M. Péligot, en faisant passer un courant d'hydrogène sec sur du chlorure chromique chauffé au rouge dans un tube de porcelaine. C'est un corps blanc, se dissolvant en bleu dans l'eau et absorbant très rapidement l'oxygène.

M. H. Debray a reconnu que le zinc réduisait en solutions des sels chromiques : à cet effet, il plonge des lames de zinc dans ces solutions contenues dans des flacons qu'on peut boucher hermétiquement. Au bout d'un temps assez long (un à deux jours environ), et en ayant soin d'ouvrir de temps en temps le flacon pour que la pression de l'hydrogène dégagé ne devienne pas trop

forte, le sel de chrome a successivement passé du violet au vert, puis au bleu pur.

Mais ce procédé est long et impraticable, si l'on veut utiliser les propriétés hydrogénantes remarquablement énergiques des sels chromeux, et spécialement celles du chlorure chromeux. Il suffit d'ouvrir quelquefois le flacon pour que la solution s'oxyde en repassant au vert; le transvasement seul produit déjà ce changement.

Il est facile de parer à ces inconvénients et de préparer rapidement le chlorure chromeux, de façon qu'il puisse servir de réactif pendant plusieurs jours sans avoir besoin d'être renouvelé.



On remplit aux trois quarts un ballon avec une solution de chlorure chromique de $d = 1,126$ préparée, soit par double décomposition du sulfate ou alun de chrome et du chlorure de baryum, soit par dissolution d'oxyde ou carbonate de chrome dans l'acide chlorhydrique; on y ajoute un excès de poudre de zinc.

Le ballon est muni d'un bouchon traversé par deux tubes: l'un plonge dans le liquide, se recourbe à angle droit au sortir du ballon et se termine par un tuyau en caoutchouc assez long dont on peut fermer et ouvrir l'extrémité à volonté; le second tube a la même forme que le premier, mais ne plonge pas dans le liquide et se termine aussi par un tuyau en caoutchouc avec pince.

On chauffe doucement le ballon ; le tube plongeant dans le liquide est bouché, tandis que l'autre reste ouvert et plonge dans un vase rempli d'eau ; il sert à l'échappement de l'hydrogène qui se dégage en assez grande quantité pendant la réaction et empêche en même temps la rentrée de l'air dans le ballon.

Au bout d'une ou deux heures, le chlorure chromique est entièrement réduit et, en laissant déposer, on a une dissolution bleue limpide.

Quand on veut se servir du réactif, on ferme le tube qui plongeait dans l'eau : le ballon est alors hermétiquement fermé, et l'hydrogène qui continue toujours à se dégager, même à froid, y détermine une pression qui fait remonter le liquide dans l'autre tube, dont on n'a qu'à ouvrir l'extrémité pour obtenir un jet de chlorure chromeux qui, ainsi, pénètre rapidement dans le vase voulu et n'a pas le temps de s'oxyder à l'air.

Si l'hydrogène dégagé ne suffit pas pour faire une pression assez forte dans l'intérieur du ballon, on peut y insuffler de l'air par le tube ; il n'y a toujours que la couche supérieure du chlorure chromeux qui puisse s'oxyder, et le tube qui soutire le réducteur plonge plus profondément que cette couche.

Si cependant l'oxydation allait trop loin (ce que l'on reconnaît à la couleur verte que prend la solution), on n'aurait qu'à remuer en chauffant doucement : l'excès de poudre de zinc ramènera de nouveau le sel au minimum.

Dans ces conditions, il est très facile de se servir du chlorure chromeux pour absorber l'oxygène de l'air ou d'un mélange de gaz : on n'a qu'à l'amener, par le tube en caoutchouc, dans l'eudiomètre ; l'absorption se fait très rapidement. Il conviendrait d'étudier d'une façon plus précise, et avec les appareils appropriés, les services que peuvent rendre dans l'analyse des gaz les propriétés réductrices du chlorure chromeux.

Il réduit instantanément le chlorure de cuivre en précipitant ce métal ; tandis qu'avec le sulfate de cuivre, il n'y a pas précipitation de cuivre métallique.

Le chlorure chromeux, en s'oxydant, ne se transforme pas en chlorure chromique, mais en oxychlorure de chrome $CrCl^2O$.

Les matières colorantes organiques donnent, en thèse générale, avec le chlorure chromeux des produits d'addition hydrogénés.

Les matières colorantes telles que l'alizarine et ses dérivés sont à la fois réduites et dissoutes, en donnant des liqueurs jaunes se réoxydant à l'air et prenant alors des nuances spéciales pour chaque matière colorante, et rappelant celles que donnent les alcalis.

L'alizarine, l'isopurpurine ou anthrapurpurine, la mononitro-alizarine, la purpurine, en pâte valant 10 %, se dissolvent dans quatre ou cinq fois leur poids de chlorure chromeux, en jaune-brun.

La solution étendue de l'alizarine devient rouge violacé à l'air; celle de l'isopurpurine, rouge-pourpre; celle de la mononitro-alizarine (qui n'est pas complète), rouge-orange visant au brun; celle de la purpurine, rouge-orange vif.

Il faut donc remarquer que le chlorure chromeux, outre la propriété de réduire ces matières colorantes, a encore celle de les dissoudre en proportions assez considérables, et ces solutions n'abandonnent pas leurs matières colorantes, même après réoxydation à l'air.

Le produit bleu de la réduction de la mononitroalizarine, connu jusqu'ici seulement sous le nom d'alizarine bleue, se comporte de la même manière vis-à-vis de ce réducteur. Une partie d'alizarine bleue à 10 % se dissout en rouge brun dans trois ou quatre parties de chlorure chromeux; la solution bouillie ou agitée à l'air redevient bleue et la matière colorante reste dissoute. On peut teindre, dans une pareille solution, du coton, de la laine ou de la soie; mais la nuance bleu-violacé ainsi obtenue ne présente rien de remarquable.

En épaississant et imprimant la solution réduite, on fixe bien la matière colorante, mais l'excès d'oxyde métallique ternit la laque fixée sur le tissu.

Dans le cas particulier de l'alizarine bleue, ce n'est pas l'action réductrice seule du chlorure chromeux qui agit pour dissoudre la matière colorante. En essayant comparativement l'action du sulfate chromeux bleu (que l'on prépare exactement comme le chlorure) sur l'alizarine, l'isopurpurine, la purpurine, la mononitroalizarine, on observe qu'elle est exactement la même que celle du chlorure; mais, sur l'alizarine bleue, elle diffère totalement. Cette matière colorante est bien réduite par le sulfate chromeux, mais elle y est complètement insoluble et ne se dissout que lorsqu'on ajoute au mélange quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

Cette propriété caractéristique peut être rapprochée de l'observation déjà faite touchant l'emploi avantageux du chlorure de calcium au lieu d'acétate de calcium dans les couleurs vapeur de l'alizarine bleue.

Au lieu d'employer le chlorure chromeux préparé comme il vient d'être dit, on peut faire réagir immédiatement sur le corps à réduire un mélange de chlorure chromique et de poudre de zinc.

On réduit ainsi facilement l'indigo à la température d'ébullition.

La céruléine ainsi réduite donne une solution rouge devenant verte à l'air.

La galléine passe d'abord au violet vif, puis prend une teinte vineuse qui redevient violette à l'air.

La matière colorante connue sous le nom de bleu méthylène est décolorée et reprend sa couleur bleue à l'air.

Le noir d'aniline est assez rapidement décoloré en donnant du gris qui remonte au noir après quelque temps.

En résumé, le chlorure chromeux est un réducteur facile à préparer, se conservant longtemps et pouvant servir, à la fois, à hydrogéner les corps susceptibles de l'être et à absorber rapidement l'oxygène contenu dans un mélange gazeux. On peut donc, à juste titre, le considérer comme un réactif commode et pouvant rendre des services appréciables dans un laboratoire.

RAPPORT

sur la marche de l'Ecole supérieure de chimie pendant l'année 1877-1878, présenté à la Société industrielle par
M. KUHLMANN.

Séance du 31 juillet 1878

MESSIEURS,

Au nom du Conseil d'administration, j'ai l'honneur de vous rendre compte de la marche de l'Ecole supérieure de chimie industrielle pendant l'année scolaire qui expire en ce moment.

Les élèves de l'an dernier admis, en vertu des notes obtenues à l'examen de passage, à fréquenter les cours du troisième semestre se sont tous présentés à la rentrée d'octobre 1877. Quatre autres, suffisamment préparés par des études antérieures poursuivies dans des Universités étrangères, sont venus se joindre à eux, portant ainsi à 17 le nombre des auditeurs de deuxième année.

En première année, le nombre des inscriptions s'est élevé à 14; de sorte que notre laboratoire était occupé, outre le personnel enseignant, par 31 travailleurs appartenant à neuf nationalités différentes, savoir :

14 Alsaciens; 3 originaires d'autres Etats de l'Allemagne; 1 Anglais; 2 Autrichiens; 1 Espagnol; 3 Français; 1 Italien; 2 Russes et 4 Suisses.

Malgré l'exiguïté du local actuel, il est devenu possible d'installer tout le monde d'une manière suffisante, de telle sorte que les recherches analytiques et la préparation des produits chimiques ont été poursuivies complètement et sans trop de gêne. Mais cette installation provisoire ne saurait durer. L'urgence d'un emplacement plus vaste, plus commode, mieux éclairé et surtout mieux ventilé s'impose d'une manière impérieuse.

Ce vœu, émis à plusieurs reprises déjà par le Conseil d'administration de l'Ecole, est sur le point d'être réalisé. Par suite d'un arrangement conclu avec l'administration municipale, nous aurons la jouissance d'un terrain d'environ 1600 mètres carrés, situé au centre et sur une des principales artères de la ville. Et, à la suite d'un appel adressé par la Société industrielle à tous ceux de ses membres qui, par leur position antérieure ou actuelle, s'intéressent au progrès de la chimie, les fonds nécessaires à la construction d'un bâtiment spécial ont été en grande partie souscrits. Les sommes recueillies jusqu'à ce jour paraissent suffisantes pour commencer les travaux et les pousser assez activement, de telle sorte que le gros œuvre soit terminé à l'entrée de l'hiver.

D'après les plans qui vous ont été soumis, l'Ecole aura sa façade et son entrée principale sur le quai du Fossé et se composera d'un bâtiment central à un étage sur rez-de-chaussée flanqué de deux ailes. L'aile de gauche est destinée à un amphithéâtre de cours assez spacieux pour être utilisé à des conférences publiques; l'aile de droite, qui se prolongera jusqu'à la rivière, sera consacrée aux travaux pratiques. Quelques annexes exécutées au fond de la cour, pour les expériences techniques et les travaux en plein air, compléteront cet ensemble.

Pour la distribution intérieure, l'aménagement, la ventilation, on s'est inspiré, non seulement de l'expérience acquise, mais encore de ce qui a été réalisé de mieux jusqu'à présent dans les instituts les plus récents, afin que les études puissent se poursuivre dans les meilleures conditions possibles.

Je me borne à ces indications sommaires, car ce n'est pas le moment, ici, de vous exposer avec détail ce qu'on se propose d'exécuter, mais je saisis avec empressement cette circonstance pour témoigner notre extrême gratitude à toutes les personnes qui ont bien voulu nous aider de leurs dons ou de leurs conseils, et notamment à M. Lalance, dont la généreuse initiative et le concours expérimenté nous ont été extrêmement précieux.

Si le nombre des auditeurs accourus de diverses contrées de

l'Europe témoigne de la notoriété croissante de notre Ecole, nous sommes heureux de constater d'autre part l'excellente direction imprimée aux études. Aux épreuves d'examen, rendues plus difficiles d'année en année, les élèves ont montré un fonds de connaissances réelles et des aptitudes qui en feront d'utiles collaborateurs dans les établissements industriels auxquels ils seront attachés.

Voici, dans l'ordre de mérite, les noms des candidats, au nombre de seize, qui ont obtenu le certificat de capacité :

MM. Jacquet, Eugène, de Mulhouse.

Huntzinger, Eugène, de Wesserling.

Muller, Emile, de Mulhouse.

Mischka, François, de Vienne (Autriche).

Marx, Jules, d'Ulm (Wurtemberg).

Mayer, Charles, de Guntramsdorf (Autriche).

Benner, Gustave, }
Romann, Auguste, } *ex æquo*, tous deux de Mulhouse.

Pointet, Gaston, de Senthem (Haute-Alsace).

Martini, Ferdinand, d'Auggen (Bade).

Costobadie, Harry, de Manchester.

Tagliani, Ernest, de Lugano (Suisse).

Witz, Oscar, de Frauenfeld (Suisse).

Casanovas y Amat, Carlos, de Tarrasa (Catalogne).

Lecocq, Albert, de Paris.

Mathet, Auguste, de la Grand'Combe (Gard).

En terminant ce rapide exposé, il me reste à vous proposer, messieurs, de vouloir bien voter des remerciements à M. le directeur et au personnel enseignant, qui contribuent pour une si large part à la prospérité de l'Ecole.

Le Conseil d'administration me charge également de vous demander l'insertion du présent rapport dans le Bulletin de la Société industrielle.

ANALYSE SPECTRALE DES COULEURS MÉTHYLÉES

PAR M. LE PROFESSEUR CH. KOPP

Séance du 31 juillet 1878

MESSIEURS,

Ayant reçu du bleu de méthylène pour examiner si le spectroscope pouvait donner quelques renseignements sur le groupe des composés auxquels il peut se rapporter, je fus frappé de voir l'analogie de ses spectres avec ceux du vert au méthyle.

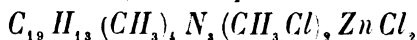
Avec M. le professeur G.-A. Schmidt, de Saint-Petersbourg, nous avons examiné :

1) Le *violet au méthyle* (de Geigy);

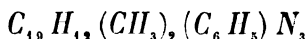
D'après les travaux de E. et O. Fischer et ceux de Caro et Græbe, la pararosanine est un dérivé du méthane triphényle; le violet au méthyle étant un produit d'oxydation de la diméthylaniline doit être envisagée comme une *pararosanine pentaméthylée*



2) Le *vert au méthyle* est une combinaison du chlorure de zinc avec le *dichlorométhylate de pararosanine tétra méthylée*

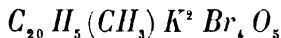


3) Le *bleu de diphénylamine méthylée, bleu au méthyle* de Geigy, a pour constitution



Nous avons joint à ces couleurs :

4) *L'éosine méthylée* de Louis Freund, de Bâle,



Le *violet au méthyle* donne une bande d'absorption nette, dont le milieu est sur la raie *D*, raie du sodium, 50 de l'échelle de Bunsen, et qui subsiste jusqu'à la dilution de 1 gramme dans 250 litres.

Le *vert au méthyle* donne une bande dans le rouge, nette, placée entre les raies *C* et *D*, 40 de l'échelle. Elle commence

avec la dilution de 1 gramme dans 8 litres pour disparaître dans 65 litres.

Le *bleu au méthyle* donne une bande diffuse dont le centre est à 42, encore dans le rouge. Ses spectres ressemblent beaucoup à ceux du bleu de diphénylamine non méthylée dont nous avons exposé les spectres à l'Exposition de la Société industrielle de Mulhouse.

Le produit que nous avons examiné ne paraît pas pur. Il faudra se procurer un corps pur pour avoir un spectre bien exact.

D'après l'examen de ces spectres, nous voyons que les couleurs méthylées ont une composition qui entraîne un caractère optique constant. La bande d'absorption due au méthyle est dans le rouge, mais se déplace un peu suivant les couleurs, les dissolvants et leur pouvoir réfringent, de la raie *B* vers la raie *D*.

Nous avons recherché si ce caractère existe encore dans l'*éosine méthylée*. Nous trouvons d'abord deux bandes dans le vert; mais ces bandes noires n'appartiennent pas au méthyle, ainsi que nous le démontrerons dans un prochain mémoire.

La bande du méthyle paraît donc manquer.

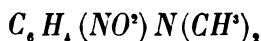
Mais en comparant les spectres de l'*éosine* ordinaire non méthylée avec ceux de l'*éosine* méthylée, nous observons que dans les premiers nous voyons les raies *B* et *C* du rouge, pendant que les seconds donnent un rouge très diminué, la raie *C* est seule visible. La bande d'absorption du méthyle s'est déplacée, mais vers le rouge; elle tombe dans le champ du spectre invisible, mais, par sa présence, nous coupe, jusqu'à la dilution de 1 gramme dans 510 litres, une partie du rouge.

Nous passons au *bleu de méthylène*. Ses spectres nous donnent une bande nette entre les raies *B* et *C*, depuis la dilution de 1 gramme dans 32 litres jusqu'à celle dans 250 litres; en outre, une bande située entre 45 et 50 de l'échelle de Bunsen. Cette dernière bande, qui ne subsiste pas longtemps, a une position intermédiaire entre les bandes d'absorption du vert et du violet au méthyle, de sorte qu'elle paraît indiquer de petites portions de ces deux corps introduites pendant la préparation du bleu.

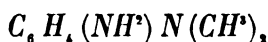
D'après l'examen spectral, le bleu de méthylène appartient au groupe des couleurs méthylées.

D'après les renseignements que nous avons pu obtenir, la préparation de ce bleu se fait par la nitrodiméthylaniline, qui est réduite par l'hydrogène sulfuré. Il se forme de la diméthylphénylène diamine, qui, à son tour, est oxydée par le perchlorure de fer. Ce corps rentrerait donc dans le groupe des corps soufrés de M. Lauth.

Le point de départ de la préparation serait donc la *nitrodiméthylaniline*



La réduction par H^2S donne



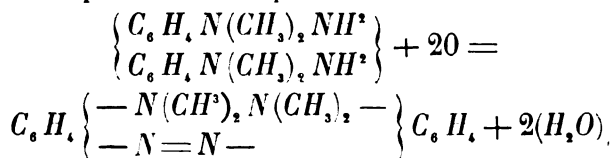
qui, oxydée légèrement par le perchlorure, donne la matière colorante.

Nous avons constaté une petite quantité de soufre dans le produit (par voie sèche et par voie humide). Ce soufre appartient-il à la constitution du corps comme partie intégrante? C'est une question ouverte, vu que M. Lauth, en 1876 (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXXII, p. 1441), dit, en parlant des colorants obtenus par cette méthode « que le rôle du soufre est une question réservée », et depuis, à notre connaissance, rien n'a été publié sur ce sujet.

Si on fait abstraction du soufre, il nous paraît possible de se faire une idée théorique sur la nature de cette couleur.

L'oxydation de la diméthylphénylène diamine peut donner naissance à une azocombinaison, de même que l'aniline forme par oxydation modérée (Schiff, Lauth, etc.) l'amidoazobenzol.

La réaction pourrait être représentée ainsi :



Ce bleu pourrait donc être un

tetraméthyldiamidoazobenzol

Si l'on considère, avec Hofmann, la chrysoïdine comme un diamidoazobenzol, notre bleu serait une

chrysoïdine tetra méthylée

Ce sont là des considérations théoriques que l'analyse vérifiera, modifiera ou renversera.

EXAMEN SPECTROSCOPIQUE
DU BLEU D'ANTHRACÈNE, DIT ALIZARINE BLEUE
PAR M. CH. KOPP

Séance du 31 juillet 1878

MESSIEURS,

Le bleu commercial desséché paraît se dissoudre en bleu dans la soude, la potasse et l'ammoniaque.

Les spectres de ces dissolutions présentent une grande similitude et donnent immédiatement, dès qu'on les étend un peu, le spectre normal.

C'est que ces dissolutions ne sont qu'apparentes.

Ce sont des suspensions très fines. Par le repos, la couleur bleue se dépose et il reste en dissolution une petite quantité de matière, colorant en rouge les liqueurs. Les spectres de celles-ci ne présentent entre elles que des variations très légères, qui dépendent du pouvoir plus ou moins réfringent ou dispersant du dissolvant.

Le dépôt bleu obtenu avec la potasse ne se dissout pas dans la soude.

Le bleu cristallisé ne se dissout pas dans la soude, même en le triturant au préalable avec de l'alcool. Il semble se dissoudre dans la potasse; mais après 24 heures déjà la liqueur colorée est rosée, le bleu s'est déposé; après 48 heures la liqueur est à peine colorée.

Les acides acétique, chlorhydrique, arsénique ne dissolvent qu'imparfaitement le bleu ordinaire et cristallisé; il reste un résidu bleu.

Les liqueurs rouges ainsi obtenues ont des spectres de même nature, n'offrant rien de caractéristique. En les diluant, on les décompose et elles fournissent un précipité qu'on obtient immédiatement en neutralisant les liqueurs acides. Il reste toujours une solution rougeâtre.

En résumé, après l'examen spectral d'une cinquantaine de liqueurs que je désigne sous le nom de dissolutions, puisque je dois négliger les réactions chimiques qui ont pu intervenir, l'analyse spectrale me conduit à considérer le bleu d'alizarine composé de trois corps :

1° Un composé bleu insoluble dans les acides;

2° Un composé bleu soluble dans les acides et insoluble dans les liqueurs neutres et alcalines;

3° Un composé bleu soluble dans les liqueurs alcalines.

Je ne représente pas les spectres qui n'ont qu'un intérêt secondaire, puisque je n'ai pu examiner des corps purs et des dissolutions titrées.

Mais l'examen de ce composé complexe m'a conduit à un résultat assez intéressant. Le spectroscopie est un instrument au moyen duquel on peut suivre facilement et avec exactitude les altérations que certaines substances subissent avec le temps, dans leur état moléculaire ou dans leur constitution chimique.

MM. Schunck et Rœmer ont déjà suivi une marche analogue en cherchant à déceler la présence de faibles quantités d'alizarine dans la purpurine.

La solution sodique de la purpurine suspecte est examinée au spectroscopie et donne d'abord lieu aux raies d'absorption caractéristiques de la purpurine. Mais ce corps se détruit peu à peu sous l'influence de l'alcali, et il arrive un moment où il a complètement disparu. Le résidu précipité par l'acide chlorhydrique, dissous dans l'éther et examiné au spectroscopie, représente l'alizarine. On peut découvrir ainsi 1 % d'alizarine dans 5 milligrammes de purpurine.

S	
	A'
r	
0	
	91
	87
0	91
	92
	87

1870

600

TABLEAU A

Série N°	DURÉE de l'observa- tion	Nombre de tours par minute		OBSERVATIONS
		Comptoir	Pointage	
I	10'	49.9	50.17	rein constamment horizontal.
II	19'	49.58	50.—	rein <i>A</i> a butté dans la dernière minute. rein <i>B</i> a bien fonctionné.
III	20'	inexact	49.94	es deux freins ont très bien fonctionné.
IV	20'	49.45	49.97	es deux freins ont très bien fonctionné.
V	19'	49.37	49.62	frein <i>A</i> oscillait légèrement. e frein <i>B</i> fonctionnait bien.
VI	10'	inexact	50.32	es deux freins fonctionnaient bien.
Sommes....		198.30	300.00	
Moyennes...		49.575	50.—	différence : $121.958 - 109.190 = 12.768$.
Machine à vide	30'		52.10	élevé du 11 mai : le bout de transmission est embrayé.

1000

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Supplément de Décembre 1878)

RAPPORT

sur la marche de l'Ecole de dessin industriel, pendant l'année 1877-1878, présenté au nom de la Commission de l'Ecole par
M. STEINLEN.

Séance du 31 juillet 1878

MESSIEURS,

La marche de l'Ecole de dessin industriel pendant l'année scolaire qui vient de s'écouler a été satisfaisante : les progrès sont soutenus, ainsi qu'en témoigne l'exposition des travaux des élèves, le nombre de ceux qui suivent les cours pendant plusieurs années est en augmentation, la collection de leurs modèles s'enrichit, et enfin le zèle et l'aptitude des professeurs méritent tous vos éloges.

Si les résultats obtenus sont encourageants, n'hésitons pas à dire qu'ils ne sont pas ce qu'ils devraient être et la cause en est au manque absolu de préparation chez la plupart des élèves ; ils nous arrivent sans savoir tenir un crayon, ni manier un compas ; l'œil, naturellement, n'est pas plus exercé que la main. Le dessin devrait s'apprendre en même temps que la lecture et l'écriture ; dans chaque école, il devrait être considéré comme une des branches importantes de l'enseignement ; il n'est pas seulement une écriture pour tous les yeux, c'est encore et surtout la possibilité de créer.

Votre Commission vous propose, messieurs, de voter des remerciements aux professeurs et de décerner aux élèves les récompenses suivantes :

Médailles d'argent

Stœcklin, Grégoire. (Rappel.)

Ligier, Lucien.

Gassmann, Camille.

Bono, Jean.

Médailles de bronze

Priby, Albert.

Gehring, Eugène.

Chenu, Adrien.

Falb, Jean.

Mentions honorables de 1^{re} classe

Heckel, Pierre.

Bietenholz, Alfred.

Orth, Nicolas.

Meyer, Charles.

Raiser, Ernest.

Nass, Alfred.

Chaver, Jules.

Muller, Joseph.

Hess, Prosper,

Sack, Ernest.

Mentions honorables de 2^e classe

Pluss, Emile.

Eberhardt, Richard.

Bouin, Jules.

Busch, Emile.

Schurter, Edouard.

Tourtellier, Adolphe.

Flatry, Paul.

Feuerlé, Auguste.
Ronfort, Armand.
Labram, Jules.
Cornibert, François.
Richter, Emile.
Egger, Auguste.
Tscheiller, Victor.
Zerr, Joseph.

RAPPORT GÉNÉRAL

sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son onzième exercice, 1877-1878, présenté à l'assemblée générale du 16 octobre 1878, par M. ERNEST ZUBER, président du Conseil d'administration.

MESSIEURS,

La crise intense que traverse l'industrie de notre région trouve en partie son expression dans le grand nombre de chaudières arrêtées, supprimées ou qui ont cessé de faire partie de l'Association dans le courant de l'exercice écoulé. Pour la première fois depuis que l'Association existe, nous avons à en enregistrer 68 dans ce cas, ce qui représente près de 5 % du nombre total des chaudières soumises à notre contrôle. Un pareil chiffre indique bien dans quel état de souffrance se trouve notre industrie, et il est d'autant plus pénible de le constater qu'il est difficile d'entrevoir le moment où les choses changeront d'aspect et que le souvenir de la prospérité passée est encore présent à tous les esprits.

En dépit de ces circonstances malheureuses, l'Association alsacienne n'a pas cessé de recueillir de nouvelles adhésions ; de telle sorte que le chiffre total des chaudières en activité enregistrées à la fin du dernier exercice ne diffère plus que d'une centaine de

celui que nous constatons au moment où l'Association badoise s'est séparée de nous.

Nous avons au 30 juin 1877 :

1 367 chaudières ; il s'en est ajouté **171** nouvelles dans le courant de l'année, dont il y a lieu de défalquer les 68 chaudières arrêtées, supprimées ou démissionnaires dont il a été question tout à l'heure. L'augmentation pour l'exercice 1877-1878 n'est donc en réalité que de :

103 chaudières, ce qui nous donne, au 30 juin 1878, un total de :

1 470 générateurs inscrits.

Les **171** chaudières reçues dans le courant de l'exercice se répartissent ainsi :

ALSACE-LORRAINE	{	Haute-Alsace.....	69		
		Basse-Alsace.....	34		
		Lorraine.....	19		
			<u>122</u>	122	
FRANCE	{	Vosges.....	19		
		Meurthe-et-Moselle.....	6		
		Doubs.....	15		
		Haut-Rhin.....	5		
		Haute-Saône.....	<u>2</u>		
			47	47	
SUISSE				<u>2</u>	
				171	

Quant aux chaudières restant soumises à notre surveillance au 30 juin 1878, elles se répartissent comme suit :

ALSACE-LORRAINE	{	Haute-Alsace.....	728		
		Basse-Alsace.....	211		
		Lorraine.....	<u>195</u>		
			<u>1134</u>	1134	
		<i>A reporter.....</i>		1134	

		<i>Report</i>	1134
FRANCE	{	Vosges	113
		Doubs	59
		Meurthe-et-Moselle	55
		Haute-Saône	51
		Haut-Rhin	31
			309 309
SUISSE			26
LUXEMBOURG			1
		TOTAL.....	1470

Vous verrez par les chiffres que vous donnera le rapport de notre ingénieur en chef, M. Walther-Meunier, que notre personnel a suffi à assurer le service des visites intérieures et extérieures dans les limites fixées par nos statuts. Il a même été possible de consacrer plusieurs semaines à d'intéressants essais de chaudières et de machines à vapeur, sans nuire en aucune façon au service ordinaire.

Notre situation financière continue à être des plus satisfaisantes et nous permettra de doter notre fonds de réserve d'une nouvelle mise, qui l'élèvera à la somme de fr. 25000. Les prévisions budgétaires de l'exercice dans lequel nous nous trouvons, font espérer pour l'année prochaine une nouvelle augmentation de ce fonds.

En présence de ce résultat, votre Conseil d'administration a dû se demander de quelle manière il y avait lieu de faire emploi de vos réserves dans l'intérêt de l'Association. Il a écarté tout d'abord l'idée d'une réduction des cotisations, par le motif que cette réduction serait tout à fait insignifiante et suffirait cependant à priver votre Association des moyens d'action qui pourront lui être nécessaires à un moment donné.

Après mûr examen, votre Conseil a résolu de vous proposer l'imitation d'une mesure prise par l'Association de Manchester dès l'année 1864 et consistant à assurer à ses sociétaires une indemnité déterminée en cas d'explosion. Vous comprendrez sans peine les

avantages qui résultent de cette disposition. Quoique nous n'ayons eu jusqu'ici qu'à nous louer du soin consciencieux que notre personnel met à faire les visites intérieures et à signaler tous les défauts des chaudières inspectées, il est certain que son attention sera davantage encore tenue en éveil, lorsqu'il aura conscience de la responsabilité pécuniaire qu'une négligence de sa part pourra entraîner pour l'Association.

Nos sociétaires auront ainsi une garantie de plus que leurs générateurs ne leur font courir aucun danger, et, en cas d'explosion, l'indemnité qui leur sera allouée contribuera à atténuer le dommage qu'ils auront subi.

D'un autre côté, votre personnel dirigeant se sentira armé d'une autorité plus grande que par le passé pour faire remettre en bon état des chaudières présentant des défauts graves. La faculté qu'il aura de suspendre temporairement la garantie fournie par l'Association engagera la responsabilité des propriétaires d'appareils à vapeur en dégageant la sienne. Tout concourt donc, dans l'ensemble des mesures que nous vous proposons d'adopter, à diminuer encore les chances d'explosion.

Les clauses et conditions de la garantie offerte aux membres de l'Association devaient trouver leur place dans nos statuts; nous vous proposons d'en former un titre spécial, sous le N° III, et de les formuler de la manière suivante :

TITRE III. — Garantie fournie par l'Association en cas d'explosion. — En vue de garantir à ses membres une surveillance attentive des générateurs placés sous son contrôle, l'Association constituera, au moyen des excédants de ses recettes annuelles sur les dépenses, un fonds de réserve dont la destination première sera de fournir à ses sociétaires une indemnité en cas d'explosion de leurs chaudières. Toutefois, ce fonds servira également à couvrir, le cas échéant, le déficit d'une année, et le Conseil d'administration pourra toujours en distraire les sommes qu'il jugera convenable d'affecter à des travaux d'intérêt général, sans pouvoir le réduire de ce chef au-dessous de fr. 20000.

Le paiement d'une indemnité en cas d'explosion est soumis aux clauses et conditions suivantes :

1° En cas d'explosion d'une chaudière ou de plusieurs générateurs attenants, l'indemnité sera égale à la moitié du dommage causé tant aux chaudières elles-mêmes qu'à la propriété environnante, sans que son montant total puisse dépasser la somme de fr. 5000.

Dans l'évaluation du dommage il n'est pas tenu compte des dégâts occasionnés par le feu, non plus que de la perte résultant d'un chômage des ateliers, ni des dommages-intérêts à payer aux personnes atteintes par l'explosion.

Le mode de détermination et du paiement de l'indemnité est fixé par le Conseil d'administration ; il en est fait mention dans le certificat de garantie dont il est question ci-après.

Après absorption complète du fonds de réserve, le paiement des indemnités cesse de plein droit.

2° L'engagement contracté par l'Association est constaté par un certificat de garantie délivré à la suite d'une visite intérieure. Sauf le cas de suspension, ce certificat est valable jusqu'à une prochaine visite intérieure ; il cessera de l'être au bout de deux années.

3° Il n'y aura pas lieu à indemnité s'il est prouvé que les soupapes ont été surchargées et que l'explosion a eu lieu à la suite d'un manque d'eau imputable à la négligence du chauffeur.

L'indemnité pourra également être refusée si les cotisations annuelles n'ont pas été régulièrement acquittées.

4° Les ingénieurs et inspecteurs de l'Association auront le droit de visiter autant de fois qu'ils le jugeront nécessaire, et après avertissement, les générateurs jouissant de la garantie et les appareils qui en dépendent.

Les membres de l'Association sont tenus de faciliter de leur mieux cet examen.

Ils sont tenus également d'informer promptement, et au besoin par télégramme, l'ingénieur en chef de toute explosion totale ou

partielle d'un de leurs générateurs, et ils lui laisseront le temps d'examiner toutes choses sur place dans l'état où l'explosion les aura laissées.

Ils devront, eux ou leur personnel, prévenir de la même manière l'ingénieur en chef de toute défectuosité de leurs chaudières de nature à affecter leur sécurité; ils ne laisseront pas en feu celles qui se trouveraient dans un état offrant du danger.

5° Dans ce dernier cas, et de même lorsque les chaudières seront forcées au-delà de toute mesure, mal conduites ou mal surveillées, l'ingénieur en chef aura le droit de suspendre en tout temps la garantie offerte par l'Association.

Cette suspension sera signifiée par écrit et pourra être levée aussitôt qu'il aura été fait droit aux prescriptions de l'ingénieur en chef.

En pareille occurrence, les membres de l'Association ont, par exception, la faculté de donner leur démission à l'expiration de l'année en cours.

6° L'exclusion d'une catégorie déterminée de chaudières de la garantie offerte par l'Association ne pourra être prononcée que par délibération motivée du Conseil d'administration. Il en sera fait mention dans les certificats de garantie.¹

Nous n'avons que peu de mots à ajouter pour faire ressortir le sens de quelques-unes des stipulations qui précèdent.

En ce qui touche le mode de paiement de l'indemnité et son évaluation, votre Conseil d'administration a fixé un délai de six mois pour le paiement et décidé que l'indemnité serait déterminée, suivant les cas, sur le vu des pièces justificatives de la dépense faite ou à dire d'experts, en se basant sur la valeur réelle au moment de l'explosion.

Le terme « explosion » a besoin d'être précisé. Il peut être défini : l'échappement violent au travers des parois de la chaudière d'un torrent d'eau et de vapeur capable d'occasionner la perte de

¹ Pour la rédaction définitive, voir les statuts à la fin du compte-rendu.

l'appareil et de mettre en danger la vie des hommes. Il s'ensuit que les simples fuites d'eau et de vapeur aux rivures dans le corps des tôles ou bien aux joints amovibles ne pourront dans aucun cas compter comme explosion. Il en est de même de la simple rupture des tubes constituant les appareils réchauffeurs.

La suspension de la garantie dont il est question au § 5 est à la fois l'un des points les plus importants et les plus délicats des conditions de la garantie. Dans la pensée de votre Conseil d'administration elle ne devra être prononcée de suite que dans les cas présentant un danger imminent ; dans les autres, il conviendra de laisser à nos sociétaires un délai raisonnable pour réparer les parties de leurs chaudières qui offriraient du danger si on les négligeait.

En stipulant au § 6 que l'exclusion d'une catégorie déterminée de chaudières de la garantie ne pourrait être prononcée que par une délibération motivée du Conseil, on a eu en vue, d'une part certains systèmes de chaudières, et de l'autre des générateurs ayant atteint une certaine limite d'âge.

Le certificat de garantie délivré à la suite de chaque visite intérieure, lorsque la chaudière a été reconnue en bon état, est valable jusqu'à une prochaine visite intérieure et cessera de l'être au bout de deux ans. Nos sociétaires auront ainsi intérêt à prendre des dispositions pour qu'une visite intérieure ait lieu une fois au moins tous les deux ans, ainsi que nos statuts le prescrivent, car il arrive parfois encore qu'en dépit d'avertissements réitérés, certaines maisons négligent de laisser procéder aux visites intérieures dans le délai réglementaire.

Il importe de faire bien ressortir que la garantie offerte par l'Association ne constitue pas une assurance contre le danger d'explosion et aura son effet en dehors des indemnités que les Compagnies pourront avoir à payer aux propriétaires des chaudières qu'elles assurent.

Les industriels qui n'assurent pas leurs chaudières se trouveront donc indemnisés partiellement en cas de sinistre, et pour ceux qui s'assurent, l'indemnité payée par l'Association s'ajoutera à celles

des Compagnies et compensera dans une certaine mesure les pertes dues au chômage.

Nous avons d'ailleurs de sérieuses raisons de croire que certaines Compagnies d'assurances, appréciant l'amoindrissement de risque qu'entraînera la garantie offerte par l'Association, sont disposées à réduire leurs primes dans une forte proportion en faveur des chaudières placées sous notre contrôle.

Les explications que nous venons de vous donner et celles qui pourront l'être encore au cours de la discussion vous engageront, nous l'espérons du moins, à donner votre approbation au projet qui vous est soumis.

L'adoption de cette addition à nos statuts entraînera après elle quelques changements dans leur texte que nous devons également soumettre à votre vote.

Le troisième alinéa du paragraphe du titre III actuel intitulé : « Cotisations » dispose que les frais de déplacement de toutes les visites intérieures qui n'auront pu avoir lieu à l'époque du passage des inspecteurs seront à la charge des membres de l'Association. En fait, cette disposition est restée à l'état de lettre morte ; il convient donc de la supprimer et de reporter la première partie de l'alinéa au titre II dont le quatrième alinéa sera rédigé comme suit :

« Toute visite intérieure doit être précédée d'une demande écrite, adressée à l'ingénieur en chef, *quinze* au lieu de huit jours au moins à l'avance. *De son côté, l'ingénieur en chef préviendra les membres de l'Association quinze jours au moins à l'avance du passage des inspecteurs et les invitera à prendre les dispositions nécessaires pour pouvoir procéder aux visites intérieures.* »

Le paragraphe du titre II placé sous la cédule e) et relatif aux devoirs de l'ingénieur en chef en cas d'explosion doit être supprimé parce qu'il est question du même objet au nouveau titre III.

Le quatrième paragraphe du titre IV (ancien III) sera rédigé ainsi :

« En cas d'explosion d'une chaudière, qu'elle bénéficie ou non de

la garantie dont il est question au titre III, les membres de l'Association sont tenus d'en informer immédiatement l'ingénieur en chef, sans préjudice de la déclaration que la loi les oblige à faire à l'autorité administrative. L'ingénieur se rendra immédiatement sur les lieux et procédera gratuitement à une enquête sur les causes du sinistre. »

Enfin, le septième alinéa de l'ancien titre III n'ayant plus de raison d'être du moment où l'ingénieur en chef a le droit de suspendre la garantie de l'Association, nous vous proposons de le supprimer purement et simplement.

Vous vous rappelez que l'an dernier vous aviez approuvé la proposition faite par votre Conseil d'administration d'assurer votre personnel actif, ingénieurs et inspecteurs contre les accidents. Cette assurance a été conclue dans le courant de cette année avec la Compagnie *la Royale belge*, à la suite d'un examen très attentif des clauses et conditions insérées dans les polices qui nous mettra, nous voulons l'espérer, à l'abri de toute surprise. Il en coûte à l'Association une somme annuelle d'environ 500 fr., mais du moins votre personnel est-il assuré désormais d'une indemnité convenable en cas de malheur.

Vous aviez décidé également que l'Association enverrait à ses frais une partie de son personnel à l'Exposition universelle de Paris. MM. Walther-Meunier, Keller, Ludwig, ont successivement bénéficié du crédit ouvert dans ce but; notre ingénieur en chef a recueilli les éléments d'un intéressant rapport sur les appareils à vapeur exposés que vous ne tarderez pas à voir paraître.

Enfin, Messieurs, vous avez, comme de coutume, à procéder au renouvellement partiel de votre Conseil d'administration. MM. Aug. Dollfus, Ed. Beugnot, Meunier-Dollfus et Th. Frey ayant été élus l'an dernier, nous vous proposons de borner votre vote de cette année au remplacement de MM. Gustave Dollfus et Ernest Zuber, M. Schlumberger, se trouvant en qualité de secrétaire du comité de mécanique, membre de droit du Conseil.

A dater de l'année prochaine nous aurons à procéder à l'élection de trois membres du Conseil.

RAPPORT

de M. WALTHER-MEUNIER, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1877-1878

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux des ingénieurs et des inspecteurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur pendant l'exercice 1877-1878.

Exposé général des travaux

SERVICE ORDINAIRE

Visites extérieures — Visites intérieures

1^o VISITES EXTÉRIEURES. — Le nombre total des visites extérieures faites durant l'exercice écoulé s'est élevé à 2030.

Le nombre de chaudières soumis à notre contrôle à la fin de l'exercice étant de 1470, nous avons dépassé de 560 le chiffre de visites dues conformément aux statuts; nous nous efforçons d'arriver à augmenter encore ce nombre, et dès à présent, à peu d'exceptions près, il ne s'écoule pas plus de six mois entre deux visites extérieures consécutives.

Le tableau ci-dessous donne le relevé des défauts constatés par les visites extérieures :

Défauts constatés dans les visites extérieures

Exercice 1877-1878

OBJET		NATURE DES DÉFAUTS	Nombre
APPAREILS DE SURETÉ	Soupapes	calées	3
		surchargées, leviers faussés	30
		mal entretenues, à rôder	17
		charge insuffisante	12
		complètement détériorées, à remplacer	3
	Indicateurs à tube de verre	bouchés ou obstrués	10
		sans verre, verres cassés	8
		robinets fermés	5
		communications mal établies	6
		complètement détériorés, à remplacer	1
	Appareils de niveau d'eau	ligne d'eau à tracer	26
		chaudières dépourvues d'indicateur à tube de verre	20
		tiges trop serrées, tordues, cassées...	37
		pierres tombées ou avariées	17
		mal équilibrés, contre-poids mal disposé, fuites aux garnitures, flotteurs magnétiques désaimantés, glaces absentes, sifflets donnant fausse alarme	45
		sifflets mis dans l'impossibilité de fonctionner, leviers décrochés	30
		sifflets à réparer, ressorts cassés ou détremvés	24
		sifflets manquant ou à remplacer.	11
		chaudières ne possédant qu'un seul appareil	16
		<i>A reporter</i>	321

OBJET	NATURE DES DÉFAUTS	Nombre
	<i>Report</i>	321
APPAREILS DE SURETÉ (Manomètres)	chaudières sans manomètre	8
	» » bride de contrôle....	57
	bouchés, gelés, ne fonctionnant pas ..	14
	en avance ou en retard d'un demi kilo et au-dessus	204
	défauts divers : robinets non étanches, tubes fendus, etc.....	5
	complètement détériorés, à remplacer	4
ALIMENTATION.....	le niveau de l'eau est tenu trop haut .	2
	pompes ou injecteurs mal entretenus.	3
MAÇONNERIE, FOYERS, DEVANTURES	rentrées d'air autour des têtes de bouilleurs ou réchauffeurs	29
	maçonneries lézardées	15
	grilles mal placées.....	5
	portes de foyer brûlées	11
	registres mal disposés	2
CHAUFFAGE	feux mal conduits	18
	emploi de houille insuffisamment cassée	22
	registres trop ouverts.....	5
MACHINES	mauvaise tenue générale.....	3
	garnitures mal soignées	1
	fuites aux cylindres	1
	jeu dans les coussinets, glissières ou articulations.....	6
	tiroir déréglé	1
	pistons à serrer et segments à rem- placer.....	2
	Total.....	739

Nous avons figuré pl. I différents défauts observés dans les visites extérieures. La fig. 26 bis représente une mauvaise disposition de tuyau d'alimentation : celui-ci vient déboucher en *a* dans l'avant corps de la chaudière qui porte l'indicateur de niveau à tube de verre ; il est évident qu'au moment de l'alimentation les oscillations de l'eau rendent inexacts au plus haut degré les indications du tube de niveau qui seront toujours plus élevées que le niveau réel dans la chaudière. La modification de cette disposition a été demandée.

Dans la figure 28 nous donnons une disposition vicieuse de barreau de grille encastré d'une part dans la plaque de garde-feu, et d'autre part dans le sommier d'arrière. La dilatation est rendue impossible et le barreau se voile forcément. Les formes à adopter sont figurées en regard de la forme défectueuse.

La figure 30 nous indique la disposition à adopter pour mettre le flotteur à l'abri de bouillonnements trop violents dans la chaudière qui, au bout de peu de temps, rendent le fonctionnement de l'appareil défectueux par suite de l'usure inégale de la tringle de suspension dans le presse étoupe. Il suffit d'entourer la pierre du flotteur d'un cylindre en tôle descendant d'une vingtaine de centimètres sous la ligne d'eau. Si par suite de mauvaise installation le flotteur se trouvait trop près d'une communication de bouilleurs, il faudrait fermer le fond du cylindre et employer une tôle perforée pour la surface cylindrique.

Ayant rencontré plusieurs soupapes de sûreté dont les guides de leviers ne sont pas fermés dans le haut, ce qui pourrait occasionner la projection de la soupape en cas de soulèvement brusque ou d'enlèvement fortuit du contrepoids, nous indiquons (fig. 32) le moyen très simple de remédier à ce manque de précaution. La fig. 33 nous donne les dimensions du siège d'une soupape de sûreté trouvée dans une maison nouvellement entrée à l'Association, et, en pointillé, la modification qui a dû y être faite, en réduisant la portée à une largeur convenable. Nous avons trouvé de même d'anciennes soupapes dans lesquelles le levier portait

sur toute la surface de la tête du clapet au lieu d'appuyer à son centre seulement; la figure 34 indique le moyen de remédier à cet inconvénient.

Les chaudières d'une maison nouvellement entrée dans l'Association se trouvant dépourvues d'indicateurs de niveau à tube de verre, nous en avons demandé l'application, qui malheureusement fut faite avec la disposition vicieuse figurée pl. II, fig. 1 et 2. En effet, outre la difficulté du nettoyage des communications cintrées entre le tube de verre et la chaudière, l'appareil ainsi disposé peut devenir une cause de danger. Le niveau de l'eau s'abaissant dans la chaudière pour une cause quelconque et l'équilibre de pression existant, le niveau de l'eau dans le tube ne descendra jamais au-dessous de la ligne *AB*. La chaudière pourrait donc être complètement vide tandis que le tube indiquerait une hauteur d'eau qui pourrait engager le chauffeur à alimenter pour rattraper le niveau normal. Celui-ci ne peut du reste jamais être observé, la communication du haut se trouvant noyée avant qu'il ne soit atteint.

Nous ne saurions trop engager les membres de l'Association à nous soumettre les modifications qu'ils ont l'intention de faire *avant* leur application; il est généralement impossible de remédier à une disposition vicieuse existante, et une consultation préliminaire éviterait souvent des frais et des réclamations. Nous rappelons à ce sujet que toute consultation demandée aux bureaux de l'Association, verbalement ou par correspondance, ainsi que lors du passage des agents dans les établissements, est gratuite, suivant les statuts de l'Association.

Nous avons donné dans notre compte-rendu de l'exercice dernier notre appréciation sur les différents appareils de sûreté et d'alimentation en usage dans notre région industrielle, avec l'indication des améliorations à faire s'il y a lieu. En traitant la robinetterie, nous avons donné la description du robinet Peet, extraite du compte-rendu de la réunion des ingénieurs d'Associations de surveillance des chaudières, tenue à Lille en 1876. Nous devons

faire observer à ce sujet que la pratique n'a pas justifié l'application des bourrelets en cuivre rouge sur les joues de serrage et que l'on est revenu à donner au Peet's valve sa disposition primitive. Nous devons encore signaler un inconvénient de cet appareil, mais qui ne se présente que lorsque l'exécution est médiocre. Il arrive que les joues serrées par le cône du bout de la vis contre leurs sièges respectifs se voilent par suite d'un serrage trop énergique lorsqu'elles sont trop faibles. Il est impossible alors d'obtenir une fermeture étanche, à moins de redresser les portées des joues, opération qui ne peut se faire qu'après démontage du robinet. Nous devons ajouter cependant que la plupart des maisons qui ont mis le robinet Peet en usage se sont déclarées satisfaites de son application.

Nous avons eu l'occasion de voir à l'Exposition universelle le système de robinet de M. Châtel, qui paraît réaliser encore un progrès dans la construction de ces appareils. Sa description ne rentre pas dans le cadre du présent rapport; nous comptons vous entretenir de ce robinet dans votre prochain compte-rendu et après une plus longue expérience, quoique des maisons de construction de premier ordre aient émis à son sujet l'avis le plus favorable. Nous tenons néanmoins, dès à présent, à la disposition de nos membres les tracés et renseignements que M. Châtel a bien voulu nous communiquer.

Nous donnons encore pl. II, fig. 3 le tracé géométrique d'une disposition pour ramener les indications d'un flotteur en vue du chauffeur, appliquée par MM. Japy frères et C^e, dans leur établissement de La Roche, près Montbéliard.

Le balancier du flotteur est relié à une longue aiguille par un mécanisme d'équerres et de tringles qui rendent l'aiguille solidaire de tous les mouvements du flotteur. L'extrémité de l'aiguille se meut sur un cadran divisé, reproduisant à une échelle dépendant de sa longueur les variations du niveau de l'eau accusées par le flotteur. Cette disposition présente moins de chances de détérioration que celle que nous avons indiquée dans notre compte-rendu

de l'exercice 1875-1876, mais comme cette dernière, elle n'est qu'un perfectionnement qui permet de donner satisfaction aux prescriptions légales; nous devons maintenir tout ce que nous avons dit l'année dernière sur les inconvénients des anciens flotteurs à balancier.

VISITES INTÉRIEURES. — Le nombre des visites intérieures faites dans le courant de l'exercice écoulé s'élève à 979. Vingt chaudières seulement, inscrites dans les registres de l'Association depuis plus de deux ans, restent à visiter intérieurement.

Le tableau B ci-dessous donne le relevé des défauts constatés par les visites intérieures :

Défauts trouvés dans les visites intérieures

GÉNÉRATEUR			Défauts non dangereux	Défauts dangereux
Tôles				
Pailles	à l'extérieur	au coup de feu	30	2
		à d'autres tôles.....	30	2
	à l'intérieur	au coup de feu	»	»
		à d'autres tôles.....	5	»
Tôles pailleuses	à l'extérieur	au coup de feu	13	1
		à d'autres tôles.....	8	1
	à l'intérieur	au coup de feu	»	»
		à d'autres tôles.....	»	1
Bosses pailleuses	à l'extérieur	au coup de feu	10	1
		à d'autres tôles.....	6	3
	à l'intérieur	au coup de feu	»	»
		à d'autres tôles.....	»	1
Bosses	à l'extérieur	au coup de feu	27	7
		à d'autres tôles.....	9	2
	à l'intérieur	au coup de feu	»	»
		à d'autres tôles.....	»	»
	à des pièces		2	»

GÉNÉRATEUR			Débits non dangereux	Débits dangereux
Tôles				
Fentes et cassures	en pleine tôle	aux bouilleurs	13	9
		aux foyers intérieurs	1	»
		au corps cylindrique (horiz').	1	1
		» » (vertical)	»	1
		à une plaque tubulaire.....	1	»
		à des pièces	5	1
	des rivets à la ligne de matage	aux bouilleurs, 1 ^{re} rivure.. c	8	1
		» 2 ^e » .. c	6	»
		au corps { 1 ^{re} » .. c	8	1
		cylindrique { 2 ^e » .. c	1	»
		au foyer intér ^{re} , 1 ^{re} » .. c	2	»
		à des pièces	12	1
	entre rivets	aux bouilleurs, 1 ^{re} rivure c	1	»
		au corps cylindr., » c	»	1
Assemblages				
Fuites aux rivures et aux masticages	aux bouilleurs	1 ^{re} rivure	c 2	»
		2 ^e »	c 7	1
		3 ^e »	c 8	1
		4 ^e »	c 6	»
		5 ^e »	c 2	»
		2 ^e »	l 2	»
		dernière rivure	l 1	»
	corps cylindrique horizontal	1 ^{re} rivure	c 2	1
		2 ^e »	c 2	1
		3 ^e »	c 3	1
		4 ^e »	c 6	2
		5 ^e »	c 2	»
		6 ^e »	c 1	»
		dernière rivure	c 3	»
		» »	l 3	»

GÉNÉRATEUR		Défauts non dangereux	Défauts dangereux
Assemblages			
Fuites aux rivures et aux masticages	Corps cylindrique { 1 ^{re} rivure c	1	»
	vertical { ' l	1	»
	Foyer intérieur { 1 ^{re} rivure c	2	»
	{ 2 ^e » c	2	»
	horizontal { 3 ^e » c	1	»
	Foyer intérieur vertical, 1 ^{re} rivure c	1	»
	Communication de bouilleurs { rivure 14	3	»
		masticage 25	4
	Communication de réchauffeurs { rivure 3	1	»
		masticage 1	»
	à des réchauffeurs { 2 ^e rivure c	5	1
		3 ^e » c	3
		5 ^e » c	1
		dernière rivure c	3
Fuites	aux rivets { au coup de feu 1	2	»
		aux têtes de bouilleurs 2	»
		aux fonds (foyer intérieur) .. 1	»
		à des tôles diverses 8	»
		à des pièces. 5	»
		mis dans des cassures 2	»
	à des pinces 3	»	»
	à la collerette du Dôme 3	»	»
	à la rivure de tubes à la plaque 1	»	»
	à des rivures de pièces 5	»	»
	à une échelle (chaudière verticale) 1	»	»
	à des pattes-supports 3	»	»
Têtes de rivets cassées 13		»	»
Pinces cassées 1		»	»
Collerette de trou d'homme cassée 1		»	»

GÉNÉRATEUR		Défauts non dangereux	Défauts dangereux
Corrosions intérieures			
Chaudières attaquées à la ligne d'eau		1	»
»	» par des eaux acides ou grasses .	7	2
»	» par séjour d'eau pendant chômage	11	1
»	» par cause non déterminée	2	»
Bouilleurs attaqués par eaux d'aniline		1	»
»	» par séjour d'eau pendant chômage	2	1
»	» par vétusté	»	1
»	» par cause non déterminée	1	»
Communication attaquée par cause non déterminée ..		1	»
Réchauffeurs, eaux pures, corrosion pustuleuse		62	9
»	manque de nettoyage	»	2
Corrosions extérieures			
Chaudières attaquées pendant chômage		1	»
Bouilleurs » » »		5	»
»	» par d'anciennes fuites	1	»
Communications attaquées par d'anciennes fuites ...		1	»
»	» par humidité des carneaux	2	»
Réchauffeurs attaqués par humidité des carneaux ...		9	3
»	» par suite de mauvais nettoyage	4	»
Entretien et Nettoyage			
Frettes de communications tombées ou cassées		31	»
Tirants et armatures desserrés		10	»
Fuites à des piétements ou à des joints		15	2
Fortes incrustations	{ dans les chaudières	1	»
	» bouilleurs	25	»
	» communications	6	»
	» réchauffeurs	1	»
	{ sur les tubes intérieurs	1	»

GÉNÉRATEUR		Défauts non dangereux	Défauts dangereux
Entretien et Nettoyage			
Nettoyage	/ dans les chaudières	28	»
défectueux	» bouilleurs.....	31	»
des incrustations	» réchauffeurs	6	»
ou dépôts	» tubes Belleville, etc.	2	»
	sur les tubes intérieurs	6	»
Ramonage	/ des chaudières	54	»
défectueux	des bouilleurs	63	»
des tôles	des tubes intérieurs.....	1	»
	des réchauffeurs.....	40	»
Tubes d'alimentation obstrués		»	27
Construction et divers			
Ciel de foyer déprimé pour armature insuffisante		»	1
Collerette de trou d'homme trop faible.....		»	1
Tuyaux d'alimentation mal disposés		2	»
Tubes à circulation (Field) dessoudés.....		2	»
Têtes de bouilleur en fonte, fendues		»	2
Les rivets bordent la ligne de matage.....		1	»
Robinets de vidange mal placés		1	»
FOURNEAU			
Foyer en mauvais état		37	»
Grilles »		18	»
Carneaux mal disposés.....		13	»
» inaccessibles.....		20	»
» délabrés.....		34	»
» communiquant par des ruptures		60	»
» mal nettoyés : chaudières		14	»
» » bouilleurs.....		15	»
» » réchauffeurs.....		4	»
Supports insuffisants.....		»	9
» détériorés.....		20	»
» ne portant pas.....		53	»
Total des défauts.....		1088	114

Observations

Un défaut est dit *dangereux* quand il nécessite une réparation dans l'année, à dater du jour de la visite.

DÉFAUTS DES TÔLES

Paille. — Partie dessoudée ne s'étendant que sur un décimètre carré de superficie au maximum.

Tôle pailleuse. — Feuille présentant plusieurs pailles ou une dessoudure de plus d'un décimètre carré de superficie.

Bosse pailleuse. — Renflement présentant une dessoudure.

Bosse. — Renflement sans dessoudure.

DÉFAUTS DES ASSEMBLAGES

Rivure *c* signifie rivure *circulaire*.

» *l* » *longitudinale*.

CHAUDIÈRES HORIZONTALES

La *première* rivure (*c*) est celle qui assemble la première virole de tôle, à partir du foyer à la tête ou au fond.

La *première* rivure (*l*) est celle de la première virole de tôle à partir du foyer.

Les *dernières* rivures sont celles qui assemblent la virole portant le fond ou la tête arrière et ces deux pièces.

CHAUDIÈRES VERTICALES

Les *premières* rivures sont celles qui assemblent la virole inférieure et le fond inférieur.

Les *dernières* rivures sont celles qui assemblent la virole supérieure et le fond supérieur.

DÉFAUTS D'ENTRETIEN ET DE NETTOYAGE

Nous désignons par *fortes incrustations* celles dont l'épaisseur dépasse 8 millimètres.

Comme complément de ce tableau, nous mettons sous vos yeux (pl. I) le tracé de quelques-uns des défauts qui y sont signalés et que la simple inspection des figures explique facilement.

Fig. 1, 2 et 2 bis : Exemples de communications de carneaux.

Fig. 3 et 4 : Exemples de foyers mal disposés avec les modifications à y apporter.

Fig. 5, 6, 9, 10 et 20 : Exemples de communications de bouilleurs ayant fui par les rivures ou les masticages et dont le remplacement a été jugé nécessaire.

Fig. 7, 8 et 11 : Exemples de fortes incrustations; celles-ci se rencontrent généralement dans les parties des bouilleurs non visibles du dehors à la première visite faite par les agents de l'Association.

Fig. 13 et 14 : Exemples de chaudières rendues impropres au service par suite de fuites négligées aux rivures circulaires.

Les fuites de la chaudière à foyer intérieur (fig. 13) ont été signalées depuis longtemps; la difficulté de la réparation a fait hésiter à la faire.

La chaudière (fig. 14) a été traversée au cinquième coup de marteau par l'agent de l'Association, qui la visitait intérieurement pour la première fois.

Fig. 15, 21 et 22 : Exemples de tôles pailleuses en élévation et en coupe.

Fig. 17 et 19 : Exemples de fentes dangereuses en pleine tôle et aux rivures.

Fig. 23 et 24 : Exemples de réparations défectueuses et pièces malsaines.

Fig. 25 : Exemple de corrosion de la calotte d'un

dôme par suite de fuites au boulonnage des tirants.

- Fig. 26 : Exemple de ciel de foyer déformé par suite d'armature insuffisante.
- Fig. 27 : Exemple de disposition vicieuse d'une communication entre la chaudière et le réchauffeur, ayant pour suite infaillible la corrosion des tôles au ciel du réchauffeur.
- Fig. 29 : Exemple de support mal construit. La chaudière ne porte que sur les angles, le cintrage du support n'étant pas le même que celui du générateur; la coupe et le pointillé indiquant la modification.
- Fig. 31 : Tête de bouilleur fendue; réparation vicieuse par un masticage et un boulonnage insuffisants.

D'après le tableau précédent, nous voyons que les défauts les plus nombreux proviennent d'un nettoyage incomplet; le ramonage défectueux surtout y occupe une large part.

Cette opération se fait généralement mal par les ramoneurs de profession; ces ouvriers se contentent de nettoyer à peu près les carneaux, mais ne touchent pas aux parties métalliques, dont le nettoyage, au point de vue de l'économie et de la conservation, est bien plus important que celui des maçonneries. Ils ne se rendent pas compte de la nécessité de cette opération. Chose plus grave encore, nous avons eu à constater dans beaucoup de cas que des communications de carneaux ou des effondrements sérieux n'avaient pas été signalés. Dans les établissements qui ne sont pas assez considérables pour avoir des maçons à demeure, qui généralement s'acquittent très bien des nettoyages, nous devons engager le propriétaire à faire contrôler le travail du ramoneur par une personne de confiance, les agents de l'Association ne faisant la visite qu'une fois par an. Nous signalons encore

une négligence constatée dans quelques cas ; la suie ou les cendres, au lieu d'être enlevées, sont accumulées au fond d'un carneau, très souvent à l'entrée de la cheminée. Aussi a-t-on observé quelquefois que le tirage après le ramonage était plus mauvais qu'avant ; la cause en était toujours le travail insuffisant et inintelligent du ramoneur.

Le nettoyage intérieur laisse également beaucoup à désirer, surtout dans les bouilleurs et autres organes moins facilement accessibles que le corps de la chaudière. On se contente de nettoyer les deux premières viroles de tôle qui sont à portée de vue du dehors et on laisse accumuler les dépôts à l'arrière. Cela arrive même quand les bouilleurs peuvent être ouverts des deux bouts ; le bout arrière reste généralement fermé pour cacher le nettoyage insuffisant. Aussi devons nous engager nos membres d'exiger l'ouverture des deux bouts des bouilleurs à chaque nettoyage ; toute personne passant dans le local des chaudières pourra s'assurer qu'il est fait convenablement.

La corrosion intérieure des réchauffeurs occupe également une large place dans les défauts que signale le tableau ; elle se présente généralement là où les eaux employées sont très pures et très aérées ou chargées d'acide carbonique comme celles des petites rivières de nos vallées. Nous ne connaissons qu'un moyen d'y remédier, c'est de râcler soigneusement les pustules et de peindre la partie corrodée d'un enduit au minium de fer. La peinture mise sans nettoyage préalable ne produit aucun effet ; l'oxydation continue sous la couche, et celle-ci tombe au premier nettoyage et même pendant la marche.

La corrosion extérieure provenant de la condensation des gaz sulfureux de la houille sur les parties froides des réchauffeurs peut être ralentie sinon complètement évitée par l'emploi d'eaux d'alimentation aussi chaudes que possible. Nous recommandons, partout où la chose est praticable, l'utilisation des eaux de retour de chauffages, machines à encoller ou à sécher, étuves, etc., que l'on mélange à l'eau froide d'alimentation de manière à arriver à

une température suffisante de celle-ci. Dans ce cas, la pompe alimentaire devra être noyée dans l'eau; l'aspiration ne se faisant plus convenablement, elle devra agir simplement comme pompe foulante.

DES DÉSINCRUSTANTS. — Les questions de nettoyage et d'alimentation nous amènent forcément à parler des désincrustants, répandus à profusion dans le commerce sous les dénominations les plus diverses. Nous devons dire d'abord qu'aucun de ces désincrustants ne constitue un remède universel; ensuite, que leur application nécessite une connaissance superficielle au moins de la composition des matières en dissolution dans l'eau ou entraînées par elle.

Les dépôts constatés dans les générateurs peuvent se ranger dans les quatre catégories suivantes :

1° *Eaux pures ou considérées comme telles* : Dépôts argileux, sablonneux, terreux.

Aucun agent chimique, inoffensif pour les tôles, n'a de prise sur cette sorte de dépôts. Il suffit de ne pas les laisser accumuler, surtout dans les endroits les plus exposés à l'action directe de la flamme où ils deviennent très adhérents et souvent d'une dureté telle que le burin et la barre à mine seuls peuvent être employés pour les dégager.

Si l'on prend la précaution de laisser refroidir la chaudière avant de la vider, il suffit généralement d'un lavage et d'un raclage pour obtenir une propreté parfaite.

On peut employer contre ces dépôts des produits agissant mécaniquement, comme la fécule ou les pommes de terre, le lichen, enfin tout corps formant un mucilage par sa décomposition dans l'eau bouillante. Celui-ci s'interpose entre les parois métalliques et les matières en suspension dans l'eau et peut effectuer une adhérence moins complète que si l'on n'use d'aucun désincrustant, mais un nettoyage fait à temps et dans les conditions décrites ci-dessus sera toujours le meilleur remède.

Si les eaux de cette nature sont très chargées, nous recommandons de faire des extractions telles qu'elles se pratiquent à bord des navires à vapeur. On devra extraire le limon le matin, après le chômage de la nuit, quand les matières en suspension se sont déposées, avant la mise en feu de la chaudière qui conserve toujours une pression suffisante pour permettre l'opération. On peut employer, à cet effet, des tubes plongeurs allant très près du fond des bouilleurs, car généralement les robinets de vidange sont placés trop haut. Une disposition simple consiste à rejoindre par un tube recourbé, le robinet de vidange existant, avec la partie la plus basse du bouilleur ou du générateur.

2° *Eaux calcaires*

a) Chargées de carbonate de chaux seulement.

Ce corps est le plus facile à réduire : L'emploi de matières contenant du tannin, telles que l'écorce de chêne ou de bouleau, le cachou, la tannée fraîche, donnent des résultats satisfaisants. Les extractions sont également à recommander.

b) Eaux contenant du carbonate et du sulfate de chaux, ce dernier en petites quantités.

L'emploi de produits contenant du tannin et de la soude se recommande pour les eaux de cette nature. Presque tous les désincrustants du commerce peuvent être ramenés à des mélanges de ces deux produits.

D'excellents résultats ont été obtenus par une composition qu'a fait connaître M. Benner, manufacturier à Darnétal, dans le Bulletin de la Société industrielle de Rouen, septembre 1874. L'emploi de ce produit, dont nous tenons la recette à la disposition de nos membres, a permis à une des maisons les plus importantes de notre Association non seulement l'utilisation complète d'un réchauffeur Green, qui fonctionnait mal avant qu'on ne fit usage du procédé Benner, mais encore l'installation d'un second économiser. Depuis il y a constamment deux générateurs au repos sur seize que contient la batterie.

En outre, le chauffage a été facilité au point que le nombre de chauffeurs en fonction a pu être diminué.

c) Eaux contenant du sulfate de chaux (plâtre). La soude caustique est le seul remède préventif contre les dépôts de ces eaux si on ne les chauffe pas jusqu'à ébullition avant leur entrée au générateur; cette opération précipite le dépôt. Le chlorure de barium est également employé contre le sulfate de chaux. L'usage de ces corps demande la plus grande circonspection. La soude caustique employée en excès attaque les garnitures de cuivre, la présence de sulfures dans la soude occasionne la corrosion des tôles. Quoique ces corps se rencontrent rarement dans les sodes du commerce, il sera bon de désulfurer un produit suspect par l'addition d'un sel de plomb. Quant au chlorure de barium, il forme du sulfate de baryte, corps moins adhérent que le sulfate de chaux, et du chlorure de calcium. Vu la probabilité de formation d'acide chlorhydrique, agent corrosif des plus énergiques pour les tôles, nous devons proscrire l'emploi du chlorure de barium.

Les eaux très chargées en sulfate de chaux doivent être remplacées si possible par des eaux contenant des substances inoffensives ou purifiées par l'un des procédés connus, celui de MM. Bérenger et Stingl, par exemple, avant leur usage au générateur.

3° *Eaux magnésiennes*

La magnésie apparaît dans les dépôts généralement mélangée aux carbonates et aux sulfates de chaux et en quantités assez restreintes. Ce corps peut être précipité également par l'emploi de la soude, mais tout désincrustant contenant des chlorures est nuisible. Ceux-ci forment du chlorure de magnésium qui se décompose à une température assez basse pour occasionner infailliblement la corrosion des tôles par le dégagement d'acide chlorhydrique. Nous ne connaissons pas de remède plus efficace que le changement des eaux ou la purification préalable.

On a beaucoup parlé, dans ces derniers temps, de l'influence que pouvait avoir l'introduction du zinc métallique dans les générateurs. Les avis sur l'emploi de ce métal comme désincrustant sont très divisés; dans la grande majorité des cas aucun résultat satisfaisant n'a été obtenu; par contre, l'amas des rognures de zinc sur les coups de feu a occasionné des bosses et nécessité des réparations. Le peu d'avis favorables dont nous avons connaissance émanent de personnes faisant usage d'eaux probablement légèrement acides ou chlorurées, mais tous les renseignements sont trop peu précis pour nous permettre de formuler un jugement. Jusqu'à plus ample information nous ne croyons pas à l'efficacité du zinc pour combattre les incrustations des générateurs.

Si nous nous sommes étendu un peu longuement sur ce sujet, c'est puisque nous tenons à mettre en garde les membres de notre Association contre les nombreuses réclames que contiennent journellement un grand nombre de publications. En résumé, l'emploi d'un désincrustant ne peut avoir lieu sérieusement que si l'on connaît la composition des eaux, et le meilleur procédé pour éviter les incrustations consiste à purifier et filtrer les eaux avant d'en faire usage pour l'alimentation.

Le nettoyage intérieur des générateurs nous amène à parler des outils employés pour le battage des incrustations. Très souvent ceux-ci sont à angles vifs et les ouvriers se servent de cette partie du marteau pour enlever les dépôts qui, effectivement, se détachent un peu plus facilement.

Ce procédé a l'inconvénient d'entailler le métal qui présente des saillies semblables à celles d'une râpe et facilite ainsi l'adhérence des dépôts qui se reforment après le nettoyage. Nous conseillons, non pas de diminuer le tranchant ou le fil du marteau à nettoyer, mais d'arrondir ce tranchant en demi cercle de manière qu'il ne présente aucun angle vif à son raccordement avec le corps du marteau. Le nettoyage se fera tout aussi bien en évitant l'inconvénient signalé.

SERVICE EXTRAORDINAIRE

Essais à la presse hydraulique. — Essais de générateurs et de machines

Le nombre d'appareils à vapeur essayés à la presse et timbrés durant l'exercice est de 331, se répartissant comme suit :

DÉSIGNATION DES APPAREILS	DESTINATION				
	Alsace	Lorraine	Suisse Allemagne Russie Autriche	Total	
Chaudières neuves	37	4	3	44	
Chaudières anciennes ou réparées ...	44	25	2	71	
Chaudières surtimbrées	14	—	—	14	
Bouilleurs et réchauffeurs neufs	30	8	1	39	
Bouilleurs et réchauffeurs anciens ou réparés.....	64	12	1	77	
Réchauffeurs Green	10	—	—	10	
Tambours, fumivores, cuves, plaques à vapeur, cylindres, détendeurs, col- lecteurs	26	—	23	49	
Locomobiles ... ?	20	—	—	20	
Locomotives	7	—	—	7	
Total....	252	49	30	331	

Ces opérations n'ont donné lieu à aucune observation ; le relevé ci-dessus ne comprend pas les essais à la presse faits en remplacement d'une visite intérieure pour des appareils non accessibles ou comme complément de cette visite quand l'essai à la presse a été jugé nécessaire.

26 essais de générateurs ayant demandé 38 jours, et 32 essais

de machines auxquels 70 journées furent consacrées, ont été exécutés durant l'exercice.

Les essais de générateurs et quelques communications faites par des maisons où la pesée du combustible se fait habituellement et consciencieusement, nous permettent de donner la teneur moyenne en scories constatée en marche industrielle, avec des chauffeurs de force différente.

1° Ronchamp

Scories ‰ kil.

Houille en morceaux.....	12 ^k ,08	chauffage assez bon.
Tout venant.....	19 ^k ,38	chauffage bon.

2° Mélanges

1/2 Ronchamp tout venant....	} 17 ^k ,65	chauffage médiocre.
1/2 Sarrebruck (Louisenenthal) id.)		
1/2 Ronchamp tout venant....	} 13 ^k ,30	chauffage médiocre.
1/2 Altenwald 2 ^e		
1/2 Ronchamp lavé.....	} 14 ^k ,50	chauffage bon.
1/2 Sarrebruck tout venant....		
1/2 Ronchamp tout venant....	} 13 ^k ,44	chauffage satisfaisant (mois de février 1878).
1/2 Sarrebruck id.		
3/4 Ronchamp tout venant....	} 19 ^k ,45	chauffage satisfaisant (mois de septembre 1877).
1/4 Sarrebruck id.		
1/3 Ronchamp tout venant....	} 20 ^k ,15	chaudières forcées.
2/3 Sarrebruck (v.d. Heydt) id..		

3° Sarrebruck

Louisenenthal 1 ^{re} tout venant....	12 ^k ,44	chauffage assez bon.
id. tout venant.....	17 ^k ,92	chauffage médiocre.
Heinitz 1 ^{re}	13 ^k ,50	id. id.
Kœnig 3 ^e (menus).....	18 ^k ,50	} chauffages très soignés.
Von der Heydt 3 ^e (menus)....	21 ^k ,00	

Les essais de machines ne nous présentent que deux cas dignes d'être signalés :

I. — *Machine verticale directe, à détente Meyer à tiroirs, sans condensation.*

Consommation moyenne de vapeur par heure et force de cheval indiqué (essai fait pendant l'exercice 1876-77, signalé sous le n° II dans notre dernier compte-rendu)..... 17^k,95

Même moteur, après application du condenseur 13^k,03

Economie réalisée par l'application du condenseur... 27,4 %.

II. — *Machine horizontale à condensation, détente Meyer à came, condenseur en assez mauvais état.*

Consommation de vapeur par heure et force de cheval indiqué, 20^k,37.

Le cylindre fut remplacé et muni du système de distribution à 4 tiroirs, de la Société des ateliers de construction de Bitschwiller; on ajouta un condenseur neuf. Après ces modifications, la consommation de la machine se réduisit à 12^k,66 par heure et force de cheval indiqué, d'où une économie réalisée de 37,35 %.

Cette machine est de petites dimensions, la consommation de 12^k,66 n'a donc rien d'arnomal.

Travaux d'intérêt général

L'Association alsacienne a pris une large part aux expériences qui ont eu lieu sur une machine Corliss, de 150 chevaux effectifs, construite par MM. Berger-André et C^{ie}, de Thann, et fonctionnant dans les établissements de MM. Schlumberger fils et C^{ie}, à Mulhouse. Quatre agents de l'Association ont coopéré à ces essais, sous la direction de l'ingénieur en chef, pendant deux semaines complètes, dans les mois de mars et d'avril 1878. Ce travail a fait l'objet d'un rapport de l'ingénieur en chef et de l'ingénieur, publié dans les bulletins de la Société industrielle.

Nous résumons ci-bas les résultats et les conclusions à tirer de cette expérience, au point de vue spécialement industriel.

Les dimensions de la machine sont les suivantes :

Course du piston.....	1 ^m ,220
Diamètre ,	0 ^m ,610
, des tiges	0 ^m ,092

Nombre de tours moyen par minute, 49,60.

Travail effectif devant être fourni par la machine, 150 chevaux.

Le moteur est pourvu d'un piston creux à circulation de vapeur intérieure.

Résultats de l'essai au frein. —

Charge	Rendement
60 à 100 chevaux.....	0,823
110 , 125 ,	0,880
125 , 150 ,	0,910

Consommation de vapeur. — La machine a consommé en marche industrielle, à la charge de 130 à 150 chevaux indiqués, 8^k,30 de vapeur par heure et force de cheval indiqué, correspondant à 9^k,27 par heure et force de cheval effective mesurée au frein sur l'arbre de transmission.

Influence de l'enveloppe. — L'emploi de l'enveloppe de vapeur donne une économie de 21 % dans les fortes charges, et de 30 % dans les charges réduites.

Influence des purges. — La purge plus ou moins complète de l'enveloppe influe sur la consommation dans la proportion de 2 à 4 %.

Utilité du piston creux. — L'effet du piston creux est nul dans la marche à forte charge et insignifiant avec une charge réduite. La complication résultant de l'application de ce système n'est pas justifiée par une amélioration appréciable dans la marche et dans la consommation.

L'examen du rendement d'un générateur à bouilleurs muni d'un fumivore Ten Brinck et d'un réchauffeur Green fut mené de front avec l'essai de la machine; mais la marche forcée de l'appareil, d'une part, et des communications de carneaux survenues

pendant l'expérience, d'autre part, ne nous permettent pas de considérer comme se rapprochant de la vérité les chiffres obtenus. Nous devons faire exception pour l'évaluation de la quantité d'eau entraînée par la vapeur, qui a varié de 0 à 4 %; de nombreuses observations nous permettent de croire à l'exactitude de ce chiffre.

Accidents

Nous avons rendu compte, par une brochure spéciale, de l'explosion qui a eu lieu dans l'établissement d'un industriel ayant demandé à faire partie de l'Association et dont les appareils devaient être visités deux jours après l'accident.

Nous devons signaler, en outre, deux cas de négligence, qui heureusement n'ont eu aucune conséquence désastreuse.

Deux chaudières constituant une batterie isolée furent mises en feu sans contenir d'eau, un lundi matin. Les bouilleurs souffrirent beaucoup, toutes les rivures se disloquèrent et nécessitèrent le remplacement de ces organes. La présence de l'ingénieur de l'établissement, qui arriva à temps pour empêcher le chauffeur d'alimenter, prévint l'explosion des générateurs, qui eût été désastreuse, car un grand nombre d'ouvriers, surpris du retard dans la mise en marche de la machine, s'étaient portés aux environs du local des chaudières pour connaître les causes de l'arrêt.

Dans un autre établissement, un bouilleur fut crevé par la pression de la vapeur des chaudières voisines. Le générateur dont il faisait partie avait également été mis en feu sans eau.

La maison où eut lieu le premier accident nous prévint immédiatement, conformément aux statuts; mais ce n'est qu'au bout de quelque temps et par des tiers que nous eûmes connaissance de ce qui était arrivé dans le deuxième établissement. Nous devons, à ce sujet, rappeler à nos membres les alinéa 4 et 5 du titre III de nos statuts.

L'explosion d'un appareil qui n'est soumis à aucun contrôle a

donné lieu à une enquête dont les résultats ont été publiés dans le Bulletin de la Société industrielle, en mars 1878. Nous reproduisons ci-dessous le rapport que nous avons rédigé sur cet accident; l'appareil est représenté pl. III.

Rectification

Dans le compte-rendu de l'exercice 1875-76, page 27, nous avons parlé de l'essai d'une machine et d'une chaudière demi-fixe construite par la Société centrale des ateliers de construction de Pantin.

Ayant parcouru les rapports des essais faits antérieurement à notre entrée à l'Association, nous avons trouvé une erreur dans celui que nous citons, provenant de ce qu'une partie de la vapeur développée a été employée à des besoins autres que ceux de la machine.

La correction faite dans la limite du possible et avec les éléments que nous avions à notre disposition nous amène à conclure que la consommation de houille par heure et cheval effectif n'a été que de 1^h,98, au lieu de 3^h05, chiffre porté dans le compte-rendu de l'exercice 1875-76.

RAPPORT

présenté, au nom du comité d'histoire et de statistique,
par M. AUGUSTE KLENCK

Séance du 31 juillet 1878

UN NOUVEAU VOLUME

sorti des presses de la première imprimerie établie à Mulhouse

MESSIEURS,

A l'occasion d'un travail adressé par M. Mossmann à la Société industrielle, le 25 février 1874, M. A. Stœber faisait connaître un don précieux dont venait de s'enrichir le Musée historique, créé sous votre patronage. Il s'agissait d'un livre très rare, édité en 1561 par Peter Schmidt, le premier imprimeur qui se soit fixé dans notre ville.

Plus tard, le deuxième bulletin du Musée historique renfermait une fort intéressante étude de M. J. Coudre, se rapportant au même sujet et intitulé : *Inventaire inédit d'une imprimerie et imagerie populaire, de 1557 à 1559*. Cet inventaire est celui de Pierre Schmid, de Wittemberg, le premier typographe qui se soit, comme nous le disions, établi à Mulhouse dans le milieu du XVI^e siècle. D'abord associé avec Jean Schirenbrand, Schmid « se sépara de lui le 24 avril 1559, dit M. Coudre, et, tout en « conservant la marque commune (qui porte la date de 1558 et « qui se trouve décrite et reproduite dans l'introduction de « M. Coudre), il continua seul l'exploitation de l'imprimerie. Sans « renoncer entièrement à la littérature populaire, il aborda un « genre plus relevé et plus ennuyeux; il publia de gros traités de « théologie polémique, de médecine, etc. » Ses efforts furent vains, et, à bout de ressources, Schmid quittait Mulhouse en 1564, pour aller se fixer à Francfort.

Dans le cours de son introduction, M. Coudre cite trois ouvrages publiés par Schmid : le premier, imprimé à Francfort, en 1567, avec l'indication : « PER PETRUM FABRICIUM » ; le second, imprimé à Mulhouse en 1539, avec la souscription : « *Mulhusii, Superioris Alsatiæ, PER PETRUM FABRUM* » (c'est celui qui figure au catalogue du Musée historique sous le N° 610 et qui a été donné par M. A. Stœber : « *Von allerley Speisen so dienstlichen zur menschlicher Narung, durch Dr Laurentium Friesen, vor dreyssig Jaren beschriben, zur Besserung menschlicher Gsundheit.* » (Cf. Catalogue du Musée historique). Enfin le troisième, que possède également la bibliothèque du Musée (N° 634 du catalogue), est une *Histoire de Charles-Quint* (négociations relatives à son élection ; ses faits et gestes ; son couronnement à Aix-la-Chapelle) ; auteurs : Georgius Sabinus Brandenburgensis et Nicolaus Mameranus Luxemburgensis. Ce volume, don de M. Stoffel, porte la double mention : *durch PETRUM FABRICIUM Wittembergensem 1561*, et, au dernier feuillet : *Getruckt zu Mülhusen im oberenn Elsass durch PETER SCHMID*. (Cf. Catalogue du Musée historique).

Les trois noms : PETRUS FABRICIUS, PETRUS FABER et PETER SCHMID, ne doivent évidemment représenter qu'un seul et même individu, notre premier typographe mulhousien.

Le hasard vient de me faire retrouver un quatrième volume également édité par ce même imprimeur. En faisant des recherches à la bibliothèque de la Société industrielle, j'ai mis la main sur un ouvrage sorti des mêmes presses et portant le N° 265 du catalogue de cette bibliothèque. J'en reproduis ci-dessous le titre :

Viri illustri-
ssimi Aureoli
Theophrasti ab Hohenheim,
Helvetii et hæremitæ prudentissimi,
medici præstantissimi, de gradibus, de
compositionibus et dosibus recepto-
rum naturalium
Libri septem.

Puis vient la marque reproduite dans l'article de M. Coudre, avec la devise empruntée à Plaute : *ut in Velabro olearii* et la date 1558, et, au-dessous de la marque, le précepte médical, en caractères grecs :

ἀνέχου καὶ ἀπέχου

Enfin la mention de l'imprimeur-éditeur, ainsi conçue :

Mylœcii

Excudebat Petrus Fabricius

M.D.LXII.

Sur cette même page nous lisons (à titre de renseignement curieux) deux *ex libris* manuscrits ; l'un :

Sum Jacobi Rytexi Basiliensis, anno M.D.LXII. iii novemb.

et l'autre :

Christophori Hagenbach a^o 36.

Ajoutons que le format (petit in-4^o) est le même que celui du N^o 610 du catalogue du Musée historique.

Cet ouvrage a été connu de Graff, qui l'indique avec son titre dans son livre : *Geschichte der Stadt Mülhausen*, 1822, tome III, page 329. Peut-être est-ce ce même exemplaire, aujourd'hui en possession de la Société industrielle, qu'il a eu sous les yeux.

Je me garderai bien de faire une analyse des sept livres de l'illustrissime docteur Aureolus Theophrastus ab Hohenheim sur les compositions et les dosages des recettes médicales. D'abord je m'avoue incompetent en la matière, puis je me plais à croire que l'ouvrage du médecin du XVI^e siècle n'apprendrait rien de bien nouveau à ses confrères du XIX^e. Je me contenterai de constater que son élucubration, qui ne compte, après tout, que 67 pages, est précédée de 20 pages de recommandations et de préfaces plus élogieuses les unes que les autres. La première pièce, *epistola nuncupatoria*, datée de 1562, est adressée par le sieur de Bodenstein, docteur en philosophie et en médecine à Bâle, au sieur Hermann Ridesel d'Aeysenbach, savant excellent et son ami le plus sincère. La seconde préface est de l'auteur lui-même ; elle est

écrite à son ami le très illustre docteur Christophe Clauser, le plus illustre des médecins et des philosophes de Zurich; la troisième, également de l'auteur, est un envoi de son livre aux savants zuricois. Ces deux dernières lettres liminaires sont datées de Bâle, du quatrième jour des Ides de novembre de 1527. Cette date nous indique que la publication de notre imprimeur mulhousien n'est qu'une réédition, ce qui est expliqué d'ailleurs par les éloges du sieur de Bodenstein. Enfin, une quatrième pièce, qui n'est pas la moins intéressante, reproduit une lettre adressée par le célèbre Erasme, de Rotterdam, à l'auteur, auquel il promet une éternelle reconnaissance pour avoir sauvé son plus intime ami Froben et pour les soins qu'il lui donne à lui-même.

Mais je reviens à notre typographe Schmid-Faber-Fabricius et à l'introduction de M. Coudre.

Jean Schirenbrand, l'associé de Schmid jusqu'en 1559, avait apporté dans l'association, dit M. Coudre, « sa part de talent et de travail, et nous lui attribuons le mérite d'avoir, comme graveur ou comme dessinateur, procuré *l'illustration*, ainsi qu'on dit aujourd'hui, des livres publiés en commun. Aussi bien, il serait difficile d'expliquer autrement pourquoi, dans les volumes édités par Schmid seul, après la dissolution de la Société (dans ceux du moins que nous avons vus), on ne trouve plus aucune figure, alors que près de 600 bois gravés ou dessins préparés pour la gravure sont mentionnés dans l'inventaire de 1559. »

En effet, les deux exemplaires que possède le Musée historique ne présentent que trois ou quatre bois insignifiants, mais celui que nous signalons en renferme un assez grand nombre qui peuvent rentrer dans la catégorie des figures pour la gravure sur bois, comprises sous le N° 20 de l'inventaire reproduit par M. Coudre. Ce sont d'abord : neuf grandes lettres majuscules historiées et représentant des sujets dont quelques uns nous échappent comme explication; nous reconnaissons cependant dans la lettre *A* Adam et Eve; dans la lettre *H* le sacrifice

d'Abraham; dans la lettre *I*, reproduite deux fois, le raisin de la Terre promise; quant aux lettres *E*, *N*, *P*, *Q*, les sujets nous laissent dans l'incertitude la plus complète. Nous trouvons ensuite trente-quatre bois plus petits représentant onze lettres ornementées (*a*, *c*, *d*, *e*, *h*, *i*, *p*, *q*, *r*, *s*, *v*). Enfin, un cul-de-lampe d'un dessin très énergique, représentant deux hommes couchés au milieu de plantes ornementales; un entrelacs très compliqué et fort beau comme exécution, et un fleuron, le seul que nous ayons retrouvé dans un des volumes cités plus haut.

La présence de ces gravures dans l'exemplaire que nous vous présentons semblerait donc impliquer une contradiction avec l'opinion émise par M. Coudre et nous prouver que Pierre Schmid avait conservé au moins une partie des bois qui figurent dans l'inventaire de 1559, ou que tout au moins il s'en était procuré un certain nombre de nouveaux.

En tous cas, ce volume, en tant que spécimen de la typographie mulhousienne au XVI^e siècle, est assez intéressant pour que nous demandions à la Société industrielle de vouloir bien le céder à la bibliothèque du Musée historique. Cette cession n'amoindrira en rien l'importance de votre catalogue et enrichira au contraire d'un livre rare celui du Musée. Cette double considération me fait espérer, Messieurs, que vous voudrez bien accueillir favorablement notre demande.

3

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans le quarante-huitième volume

BULLETIN DE JANVIER-FÉVRIER

	Pages
Notice sur l'explosion d'une chaudière à vapeur dans l'établissement de MM. Adt frères, à Pont à-Mousson, par MM. Walther-Meunier et G. Keller, ingénieurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.....	5
Mémoire présenté à la Société industrielle, par M. Edouard Doll, sur la situation, en 1876, des assurances contre l'incendie et des assurances maritimes et de transport.....	15
Note sur une application de l'éclairage électrique faite à la filature du Champ-du-Pin, à Epinal, communiquée par M. William Grosseteste, ingénieur.....	22
Note sur le téléphone de Bell, présentée par M. A. Lalance.....	26
Rapport général sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son dixième exercice, 1876-1877, présenté à l'assemblée générale du 26 septembre 1877, par M. Ernest Zuber, président du Conseil d'administration.....	33
Rapport de M. Walther-Meunier, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1876-1877	39
Rapport présenté par M. Engel-Dollfus à MM. les membres de l'Association pour prévenir les accidents de machines.....	77
Rapport de M. F.-G. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques de l'année 1876-1877.....	79
Rapport sur un appareil préventif applicable aux scies circulaires, par M. F.-G. Heller.....	100

	Pages
Note sur un rongeur sur bleu cuvé. par M. Oscar Scheurer....	110
Note présentée, au nom du comité d'histoire et de statistique, sur les droits d'entrée sur les cotons à Colmar, en 1533, par M. X. Mossmann	112
Rapport sur l'Alsace avant 1789, de M. Krug-Basse, fait, au nom du comité d'histoire et de statistique, par M. X. Mossmann..	114
Notes sur Bagnères-de-Luchon et ses environs, par M. Mathieu Mieg	123

BULLETIN DE MARS

Rapport annuel, présenté par M. Charles Meunier-Dollfus....	129
Mouvement complet de la caisse de la Société industrielle (exercice du 31 décembre 1876 au 31 décembre 1877).....	150
Explosion d'un chauffoir d'aliments arrivée le 5 novembre 1877 (résultat de l'enquête de M. Walther Meunier).....	154
De l'action simultanée du ferricyanure de potassium et de quelques acétates sur l'indigo, par M. Alb. Scheurer.....	157
De l'assurance contre la mortalité du bétail; considérations générales avec applications spéciales à l'Alsace-Lorraine, par M. A. Zundel, vétérinaire supérieur d'Alsace-Lorraine.....	160
Rapport sur l'instrument diviseur de M. O. André, présenté par M. Birckel.....	175
Rapport sur l'élevage à la station séricicole d'Ottmarsheim, par M. Ch. Zundel.....	178

BULLETIN D'AVRIL-MAI-JUIN

Communication de M. A. Rosenstiehl.....	181
De l'association des couleurs au point de vue industriel et artistique; pli cacheté N° 199, déposé par M. A. Rosenstiehl le 3 décembre 1873.....	182
Recherches sur la manière de classer et de définir les couleurs; pli cacheté N° 214, déposé par M. A. Rosenstiehl le 22 juin 1875.....	197
De l'action physique des matières colorantes sur la lumière blanche; pli cacheté N° 228, déposé par M. A. Rosenstiehl le 31 mai 1876	204

	Pages
Rapport de M. C. Brustlein, au nom du comité de l'industrie du papier, sur un mémoire présenté au concours pour le prix N° 3.....	218
Rapport sur la plume électrique et la presse autographique Edison, présenté, au nom du comité de mécanique, par M. Victor Schlumberger.....	226
Mémoire relatant les expériences faites sur les machines Woolf verticales à balancier, machines Woolf horizontales et sur les machines verticales Compound de la marine française, présenté par M. O. Hallauer	231
Observation sur le mémoire de M. Hallauer, présenté à la Société industrielle, dans sa séance du 30 janvier 1878, par M. Théodore Schlumberger, secrétaire du comité de mécanique ..	314
Note sur le refroidissement au condenseur R., par M. O. Hallauer	315
Note sur un thermomètre électrique avertisseur de M. Stuhl, par M. M. Prud'homme	324
Sur les phtaléines de l'acide pyrogallique, par M. Durand.....	326
Aperçu des terrains visités par la Société géologique de France, dans les départements du Var et des Alpes-Maritimes, du 21 au 31 octobre 1877, par M. Mathieu Mieg	330
Notice sur l'appareil à calculer de M. Herrmann, construit par MM. Wiesenthal et C°, à Aix-la-Chapelle, par M. H. Walther-Meunier	339
Note explicative sur l'emploi de la machine à diviser les molettes, par M. Riond, de Cosmanos	346
Rapport de M. Gustave Schæffer, sur un procédé de gravure de M. Riond	355

BULLETIN DE JUILLET-AOUT-SEPTEMBRE

(Voir la table des matières de ce Bulletin même)

BULLETIN DE OCTOBRE-NOVEMBRE

Note sur le bleu d'anthracène dit « alizarine bleue », par MM. H. Kœchlin et M. Prud'homme.....	667
---	-----

	Pages
Expériences sur l'emploi des appareils Kœrting pour l'insufflation des gaz, par M. A. Scheurer-Kestner.....	674
Remarques sur l'essai des tartres bruts, par M. A. Scheurer-Kestner	678
Cabinet de physique de la Société industrielle de Mulhouse; fondation D. Dollfus-Ausset (règlement).....	685
Rapport sur l'abus des boissons alcooliques, présenté à la Société industrielle, au nom du comité d'utilité publique, par M. le Dr Schœllhammer.....	687
Mémoire présenté à la Société industrielle de Mulhouse pour le concours du prix N° III de l'industrie du papier, par M. le Dr C. Wurster.....	726
Rapport sur un mémoire présenté au concours pour le prix N° III, fait, au nom du comité de l'industrie du papier, par M. C. Brustlein.....	801
Tablettes synoptiques et synchroniques de l'histoire de la République de Mulhouse jusqu'à sa réunion à la France en 1798, par X. Mossmanz (suite et fin).....	805

BULLETIN DE DÉCEMBRE

Rapport statistique, présenté, au nom du comité de commerce, par M. Aug. Dollfus.....	847
Essai d'une machine Corliss construite par MM. Berger-André et C ^e , à Thann, fonctionnant au tissage de MM. Schlumberger fils et C ^e , à Mulhouse; rapport présenté à la Société industrielle de Mulhouse par MM. Walther-Meunier, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, ancien élève de l'Ecole centrale, et G. Keller, ingénieur de la même Association.....	910
Note sur un templet à pince, par M. Victor Schlumberger.....	932
Rapport sur le pli cacheté de M. C. Blösch, relatif à un rongeant, et présenté au nom du comité de chimie par M. Jeanmaire...	934
Pli cacheté déposé par M. C. Blösch, le 15 mars 1877, et ouvert en séance le 30 janvier 1878.....	936
Note sur les propriétés réductrices du chlorure chromeux, --- M. Dupuy.....	<i>105 106 107</i>
Rapport sur la marche de l'Ecole supérieure de chimie pen	<i>114 115 116</i>

	Pages
l'année 1877-1878, présenté à la Société industrielle par M. Kuhlmann.....	943
Analyse spectrale des couleurs méthylées, par M. le professeur Ch. Kopp	946
Examen spectroscopique du bleu d'anthracène, dit alizarine bleue, par M. Ch. Kopp	949

SUPPLÉMENT DE DÉCEMBRE

Rapport sur la marche de l'Ecole de dessin industriel, pendant l'année 1877-1878, présenté, au nom de la Commission de l'Ecole, par M. Steinlen.....	951
Rapport général sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur à la fin de son onzième exercice, 1877-1878, présenté à l'assemblée générale du 16 octobre 1878, par M. Ernest Zuber, président du Conseil d'administration.....	954
Rapport de M. Walther-Meunier, ingénieur en chef de l'Associa- tion alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1877-1878	963
Rapport présenté, au nom du comité d'histoire et de statistique, par M. Auguste Klenck.....	988
Table des matières contenues dans le quarante-huitième volume	993



UNIV. OF MICHIGAN

JUN 1 1912

MULHOUSE — IMPRIMERIE VEUVE BADER & C^e



UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07501 7528

